



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Odontología

Unidad de Posgrado

**Desgaste dental oclusal en dentición permanente y su
relación con la estimación de la edad cronológica en
humanos**

TRABAJO ACADÉMICO

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en
Odontología Forense

AUTOR

Freddy Martin CAMPOS SOTO

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Campos F. Desgaste dental oclusal en dentición permanente y su relación con la estimación de la edad cronológica en humanos [Trabajo académico de Segunda Especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Odontología / Unidad de Posgrado; 2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

UNIDAD DE POSGRADO

N° 022-FO-UPG-2018

**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO ACADEMICO PARA OPTAR
EL TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL**

En la ciudad Universitaria, a los 26 días del mes de setiembre del año dos mil dieciocho, siendo las 15:00 horas, se reunieron los miembros del Jurado de Titulación para llevar a cabo la sustentación del trabajo académico titulado: "DESGASTE DENTAL OCLUSAL EN DENTICIÓN PERMANENTE Y SU RELACIÓN CON LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD CRONOLÓGICA EN HUMANOS", del C.D. don FREDDY MARTÍN CAMPOS SOTO, para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontología Forense.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación correspondiente, después de la cual obtuvo la siguiente calificación:

Excelente

Escala

20

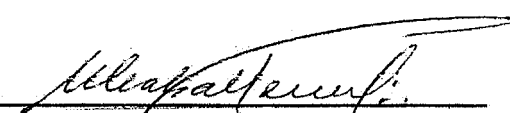
Número


Veinte

Letras

A continuación, el Presidente del Jurado, en virtud de los resultados favorables, recomienda que la Facultad de Odontología proponga que la Universidad le otorgue al C.D. don **FREDDY MARTÍN CAMPOS SOTO** el Título de Segunda Especialidad Profesional en Odontología Forense.

Se expide la presente acta en cuatro originales y siendo las 16:00H se da por concluido el acto académico de sustentación.


Dr. Esp. Hugo Humberto Caballero Cornejo
Presidente


Dra. Esp. Rosa Elizabeth Carrera Palao
Miembro


C.D. Esp. Pedro Puerta Jarama
Miembro

Escala de calificación

- Excelente 20, 19
- Muy bueno 18, 17
- Bueno 16, 15
- Aprobado 14
- Desaprobado 13 o menos

TÍTULO DE TRABAJO ACADÉMICO

DESGASTE DENTAL OCLUSAL EN DENTICIÓN PERMANENTE
Y SU RELACIÓN CON LA ESTIMACIÓN DE LA EDAD
CRONOLÓGICA EN HUMANOS

JURADO DE SUSTENTACIÓN

Dr. Esp. Hugo Humberto Caballero Cornejo

Presidente

Dra Esp. Rosa Elizabeth Carrera Palao

Miembro

CD. Esp Pedro Puerta Jarama

Miembro

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía que me acompaña los días de mi vida, y por las pruebas que me han hecho crecer como persona y dar lo mejor de mí.

A mis padres quienes son mi ejemplo y han sido mis pilares en todo momento.

A mi familia, por ser mis compañeros en cada experiencia del día a día.

A mis amigos por su confianza en mi persona y el permitirme aprender de ellos

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, mi alma mater, la cual me brindó conocimientos y experiencias las cuales me abrieron las puertas del saber científico las cuales sirvieron para la realización de la presente investigación.

A los Docentes que en las diferentes etapas de formación académica universitaria, desde el pregrado hasta el posgrado, los cuales me transmitieron sus conocimientos los cuales me sirven para lograr alcanzar mis metas.

Al Dr. Hugo Caballero Cornejo por las enseñanzas impartidas y sus valiosos conocimientos.

ÍNDICE

	Pág.
Portada.	i
Título.	ii
Veredicto del jurado.	iii
Dedicatoria.	iv
Agradecimiento.	v
Índice.	vi
Índice de tablas.	ix
Índice de gráficos.	x
Índice de imágenes.	xi
Resumen.	xii
Abstract.	xiii
 INTRODUCCIÓN.	 1
 CAPÍTULO I: OBJETIVOS.	 4
1.1 Objetivo general.	4
1.2 Objetivos específicos.	4
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.	 5
2.1. Antecedentes.	5
2.1.1 Antecedentes nacionales.	5
2.1.2 Antecedentes internacionales.	5
2.2 Bases teóricas.	40
2.2.1. Generalidades de las ciencias forenses.	40
2.2.2 Desgaste en piezas dentales.	40

a. Embriología de las piezas dentales.	41
b. Histología de las piezas dentales.	46
c. Anatomía de las piezas dentales.	54
d. Topografía de las piezas dentales.	57
e. Desgaste dentario.	58
f. Tipos de desgaste dentario.	58
g. Factores del desgaste en piezas dentales.	60
2.2.3 La estimación de la edad en ciencias forenses.	62
a. Importancia de las ciencias forenses.	62
b. Las ciencias forenses en identificación humana.	62
c. Inicios de la identificación científica.	63
d. Identificación forense.	64
e. Identificación comparativa e identificación reconstructiva.	67
f. Terminologías propuestas en los tipos de identificación.	68
g. Métodos biométricos en identificación humana.	71
h. El Sistema Odontológico en identificación humana.	72
2.2.4 Piezas dentarias en la estimación del perfil biológico.	76
a. Estimación de la estatura.	76
b. Estimación del grupo racial.	78
c. Estimación del sexo.	78
d. Estimación de la edad.	79
d.1 Edad.	81
d.2 La edad y su relevancia en el ámbito jurídico.	82
d.3 Importancia de la estimación de la edad en antropología forense.	83
2.2.5 Importancia del desgaste dental en Odontología Forense.	85
a. Desgaste dental en odontología forense.	85

b. El desgaste dental como Indicador de dieta.	88
c. El desgaste como indicador ocupacional.	89
d. Estimación de la edad a través del desgaste dental.	90
e. Técnicas propuestas para estimar la edad cronológica. a través el estudio del desgaste dentario oclusal.	94
2.3 Definición de Términos.	113
 CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.	 114
3.1 Tipo de estudio.	114
3.2 Método de estudio.	114
3.3 Criterios de selección.	116
3.4 Buscadores académicos científicos.	116
3.5 Estrategia de búsqueda.	117
3.6 Procesamiento de datos.	117
 CAPÍTULO IV. RESULTADOS.	 118
 CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.	 134
 CONCLUSIONES.	 137
 RECOMENDACIONES.	 139
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	 141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Pág.
Nº 1 Investigaciones con resultado eficaz del desgaste dental oclusal en dentición permanente en la estimación de la edad cronológica en humanos.	118
Nº 2 Técnicas empleadas en la inspección del desgaste dentario oclusal.	120
Nº 3 Evolución del número de estudios realizados en base a los años de publicación.	122
Nº 4 Idiomas empleados en los estudios recuperados.	124
Nº 5 País de referencia de las investigaciones encontradas.	126
Nº 6 Bases de datos, de tipo manual o virtual, consultadas para la recuperación de estudios realizados.	128
Nº 7 Tipologías documentales encontradas de los estudios analizados.	130
Nº 8 Descripción de la metodología empleada en las Investigaciones analizadas.	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico	Pág.
Nº 1 Investigaciones con resultado eficaz del desgaste dental oclusal en dentición permanente en la estimación de la edad cronológica en humanos.	119
Nº 2 Técnicas empleadas en la inspección del desgaste dentario oclusal.	121
Nº 3 Evolución del número de estudios realizados en base a los años de publicación.	123
Nº 4 Idiomas empleados en los estudios recuperados.	125
Nº 5 País de referencia de las investigaciones encontradas.	127
Nº 6 Bases de datos, de tipo manual o virtual, consultadas para la recuperación de estudios realizados.	129
Nº 7 Tipologías documentales encontradas de los estudios analizados.	131
Nº 8 Descripción de la metodología empleada en las Investigaciones analizadas.	133

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen	Pág.
Nº 1. Gradiente de desgaste dentario propuesto por Miles.	95
Nº 2. Gradiente de desgaste dentario propuesto por Brothwell.	96
Nº 3. Gradientes en el desgaste dental según Molnar.	98
Nº 4. Estadios propuestos por S. Molnar sobre desgaste dentario.	99
Nº 5. Estadios propuestos por E.C. Scott sobre desgaste dentario.	100
Nº 6. Tabla de estimación de la edad de Takey.	101
Nº 7. Estadios de desgaste dental descrita por Smith.	102
Nº 8. Estadios de desgaste dentario de Smith.	103
Nº 9. Estadios de desgaste dentario de Lovejoy en Maxilar.	105
Nº 10. Estadios de desgaste dentario de Lovejoy en Mandíbula.	105
Nº 11. Estadios de desgaste dentario descrito por Lovejoy en Maxilar.	106
Nº 12. Estadios de desgaste dentario descrito por Lovejoy en Mandíbula.	107
Nº 13. Estadios de desgaste dentario de Fujita.	109
Nº 14. Estadios de atrición dentaria (ASA).	112

RESUMEN

El propósito del presente Trabajo Académico se centró en la revisión de investigaciones que estudiaron la relación entre el desgaste dental y la edad cronológica; desgaste dental que puede producirse de manera fisiológica o patológica en estructuras mineralizadas de los dientes, ya sea esmalte o dentina; la edad cronológica en humanos la cual se define como el número de años transcurridos desde el nacimiento. **Objetivo:** El objetivo principal fue establecer mediante recopilación de evidencia científica en estudios referentes a la eficacia del desgaste dental oclusal en dentición permanente en la estimación de la edad cronológica en humanos.. **Materiales y métodos:** Se llevó a cabo una revisión documental, la cual consistió en la búsqueda y recuperación de investigaciones de interés, para ello se empleó la búsqueda en bases de datos científicos electrónicos como: Google académico, Pub Med, Forensic Science International (fsijournal), Scopus y Scielo; complementado a ello la búsqueda manual. **Resultados:** Como resultado principal se observó que el 85% (N=51) de las investigaciones indicaron que el desgaste dental puede ser empleado como método en la estimación de la edad cronológica en humanos y sólo el 15% (N=9) no presentaron eficacia en la aplicación de dicho método. **Conclusión:** Se observó la importancia de considerar el desgaste dental como un método relevante en la estimación de la edad en humanos, y a la vez realizar investigaciones para comprobar científicamente su efectividad en nuestra realidad poblacional.

Palabras clave: Desgaste dental, Odontología forense, estimación de la edad.

ABSTRACT

The purpose of this Academic Work focused on the review of research that studied the relationship between dental wear and chronological age; dental wear that can occur physiologically or pathologically in mineralized structures of teeth, either enamel or dentin; the chronological age in humans, which is defined as the number of years since birth. **Objective:** The main objective was to establish by comparison, compilation and summary of the scientific evidence of the studies analyzed, the effectiveness of occlusal dental wear in permanent dentition in the estimation of chronological age in humans. **Materials and methods:** A documentary review was carried out, which consented to the search and retrieval of interesting research, for which the search in electronic scientific databases was used as: Academic Google, Pub Med, Forensic Science International (fsijournal), Scopus and Scielo; complemented by manual search. **Results:** As a main result it was observed that 85% (N = 51) of the investigations indicated that the dental degate can be used as a method in the estimation of the chronological age in humans and only 15% (N = 9) did not present effectiveness in the application of said method. **Conclusion:** We observed the importance of considering dental wear as a relevant method in the estimation of age in humans, and at the same time carry out research to scientifically verify its effectiveness in our population reality.

Key words: Dental wear, Forensic dentistry, estimation of age.

INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales son proceso de transformaciones y cambios geográficas, los cuales influye en la vida de los seres humanos, dichos eventos naturales como inundaciones, tormentas, movimientos telúricos, etc: en nuestro país, al igual que la mayoría de los países de la región, se encuentra en una zona altamente sísmica, ello implica la gran probabilidad de presentarse movimientos sísmicos de gran magnitud, lo que traería como consecuencia víctimas mortales, muchas de las cuales no sería fácil su identificación, en este aspecto, la odontología forense cumple una importante labor en la identificación científica de humanos, mediante el empleo el odontograma como instrumento importantísimo en este proceso de identificación comparativa; en el caso de no contar con dicho elemento se procede a realizar la reconstrucción del perfil biológico (edad, grupo racial, estatura, sexo, etc) del cadáver, este procedimiento puede realizarse mediante el análisis de las piezas dentarias y demás elementos del sistema estomatognático, labor propia de la identificación reconstructiva.

En el Perú, se conocen métodos y técnicas dentales para la estimación de la edad son empleados y estudiados, pueden ser empleados en un contexto arqueológico o legal (Civil o penal); uno de los métodos más empleados es del estudio del desarrollo dentario, entre las cuales las técnicas más conocidas son la del Dr. Ubelaker, que observó la formación y erupción dental para estimar la edad y la técnica del Dr. Dimerjian el cuál sólo estudió el desarrollo dental; dichas técnicas pueden ser empleadas en individuos con dentición decidua, mixta o adulta temprana; en cuanto a la población con dentición permanente se emplean otros métodos odontológicos, uno de ellos es el de la translucidez radicular, en la cual uno de los más difundidos es la técnica del Dr. Lamendin; otro método para estimar la edad es el que emplea como indicador el desgaste dentario a nivel de las superficies oclusales, en la literatura existen diversas técnicas propuestas empleando dicho indicador biológico, el desgaste dentario es un método analizado y estudiado por

múltiples investigadores a nivel mundial los cuales presentaron diversos resultados. Es importante precisar, que en este proceso, es necesario emplear diversas técnicas, ya sean a nivel de estructuras óseas o dentales, lo cual permitiría disminuir el rango etario.

Toda investigación tienen como propósito resolver cuestionamientos los cuales se logran absolver al momento de obtener resultados que permiten generar escenarios de nuevos conocimientos o la revisión de estudios llevados a cabo. Es por ello que dentro de las ciencias forenses una labor importante es la de obtener el perfil biológico de individuos, sobre todo en casos que se desconozca dichas características, la edad es un elemento trascendente en dicha labor; debido a lo expuesto que es importante entender el desgaste dentario como proceso fisiológico, discernir este proceso natural que afecta a las piezas dentarias, en ocasiones se pueden presentar alteraciones que aceleran o retrasan dicho proceso; este desgaste de las estructuras duras dentales va junto con el tiempo de vida del individuo; además puede ser propio en cada grupo poblacional, debido a las características en cuanto a las dietas, prácticas ancestrales, costumbres de las poblaciones entre otras. La utilidad de la investigación es la revisión de estudios sobre desgaste dental el cual es un método que coadyuvará en estimación de la edad a los profesionales encargadas de la identificación de sujetos sin identidad conocida; en la actualidad, algunos métodos no se encuentran validados en nuestra poblacional, por eso es posible que los rangos de error varíen, es por ello la necesidad de realizar estudios y dar rangos más precisos para cada población. Entendiendo que la identificación reconstructiva es un proceso en el cual se busca las características de un sujeto, tales como edad, estatura, sexo, grupo racial, patología o particularidades de la persona; el conocimiento detallado de métodos y técnicas por parte de los peritos en identificación en humanos se hace una necesidad básica, ello aportará de mayores y mejores herramientas a los expertos en identificación.

El objetivo del presente Trabajo Académico, es proporcionar un análisis objetivo de las investigaciones realizadas sobre el tema de la relación del desgaste dentario oclusal y la edad cronológica en humanos, con ello aportar a tener un mayor conocimiento del comportamiento del desgaste dentario, las características de este de acuerdo a la dietas, las técnicas más empleadas y su relevancia en la estimación de la edad, y ello contribuya a que las profesionales encargados de identificaciones humanas analicen y validen científicamente, dichas propuestas.

CAPÍTULO I. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Establecer mediante la recopilación de evidencia científica sobre estudios referentes a la eficacia del desgaste dental oclusal en dentición permanente en la estimación de la edad cronológica en humanos.

1.2 Objetivos específicos

Identificar el tipo de técnica empleada en la observación del desgaste dentario oclusal.

Precisar, en base a los años de publicación, la evolución del número de estudios realizados.

Determinar los idiomas empleados en las publicaciones científicas recuperadas.

Determinar el país de referencia de las investigaciones encontradas.

Precisar las bases de datos consultadas para la recuperación de estudios realizados.

Precisar las tipologías documentales de las publicaciones analizadas.

Determinar la Metodología empleada en los estudios revisados.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes nacionales

Campos SF. (2010). El estudio comparó la eficacia de los métodos de C.O. Lovejoy y ASA en la estimación de la edad cronológica, y proponer un método basado en dichos métodos, para llegar a una aproximación más exacta de la edad cronológica. Para ello se estudiaron las primeras y segundas molares permanentes de 100 individuos. Se recopiló las muestras en una ficha de recolección diseñada para el presente estudio. De acuerdo a la técnica de cada método se observó que se obtiene de manera excelente la edad cronológica del método ASA en un 7% y el método de C.O. Lovejoy en un 14% en el maxilar, y a nivel mandibular el método ASA representa un 49% y el método de C.O. Lovejoy en un 14%. Para determinar un método más eficaz, se usaron pruebas estadísticas, como la regresión lineal simple y múltiple, y las pruebas de Pearson y la de Wilcoxon. Luego de usar el método Propuesto en las muestras utilizadas en la ejecución de la investigación, se determinó que existe una mayor aproximación al obtener la edad cronológica, a nivel maxilar se obtuvo un 65% de resultado como excelente con un margen de error de ± 1.34 años, y a nivel mandibular un 64% de resultado como excelente en hallar la edad cronológica con un margen de error de ± 1.49 años¹.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Miles AE. (1962) La presente investigación tuvo como objetivo hacer el estudio de 190 cráneos, los cuales representan muestras aleatoria de individuos en un asentamiento anglosajón del período 700-900 DC, con el fin de obtener información sobre la edad de las personas exhumadas al momento de fallecer mediante el estudio del desgaste dentario, para el estudio se empleó las gradientes de desgaste dentario de Miles. Como resultados se observó que la segunda molar (M_2), resultó tener menor

desgaste que la primera molar (M_1) tendiendo similar vida funcional; la tasa de desgaste se podría deber al aumento del número de molares, aumento de potencial de los músculos posteriores de la mandíbula, ingesta de alimentos. Los desgastes aparecieron en las facetas mesiales de M_1 y M_2 ; la diferencia en años produce desgaste mayor en M_1 en comparación de M_2 y M_3 , esta fue de seis y medio a siete años. En conclusión, el desgaste dentario puede ser empleado como método para estimar la edad².

Woo JK. y Bai HY. (1965) En la presente investigación se observó el desgaste de molares en relación con la edad de 93 cráneos del norte de China, de sexo masculino. La edad se determinó entre rangos 15 y 66 años, la tercera molar no fue incluida en este estudio, se analizaron 610 primeras y segundas molares. El grado de desgaste se dividió en seis resultados. Lo obtenido se sometió al análisis estadístico. Se concluye que el grado de desgaste de los dientes molar está estrechamente relacionado con la edad en los cráneos del norte de China de sexo masculino estudiados, y que puede ser utilizado como uno de los criterios para la estimación de la edad en esqueletos adultos. El segundo molar, debido a su erupción posterior en el tiempo, lleva a una tasa más lenta de desgaste que la primera y la relación de la edad (en años) entre M_1 y M_2 es de aproximadamente 6: 6.7 años, además no es estadísticamente significativa a partir de la relación de 6: 6,5 como se sugiere Miles (1963). Los grados de desgaste de las molares en ambos lados de maxilar y mandíbula son desiguales en aproximadamente 60% de los casos totales³.

La Velle CL. (1970) Se estudió el desgaste de 359 molares del maxilar y mandíbula en denticiones de británicos del siglo XIX, además de poblaciones anglosajonas, mongoloides, de África Occidental, y cráneos aborígenes australianos. Se observó una relativa falta de desgaste en la dentición de británicos del siglo XIX en comparación con las otras denticiones. Esta característica fue confirmada en el examen de 300 molares de maxilares y mandíbulas de denticiones de la actual población Británica.

Hubo una considerable variación en los grados de desgaste entre las molares; en general, el desgaste del primer molar mandibular fue mayor que el desgaste de la segunda molar, este último tuvo mayor desgaste que el tercer molar, el desgaste fue mayor en las poblaciones del grupo racial mongoloide, del oeste de África y aborígenes de Australia en comparación con el moderno hombre británico anglosajón⁴.

Molnar S. (1971) La variación del desgaste dental se relaciona con factores como el sexo, edad, posición de los dientes, y en algunos casos caries dental. Para el estudio se emplearon 40 cráneos que presentaban arcos dentales completos, estos fueron encontrados en el valle central de California; se analizaron las variables consideradas. El sexo del individuo resultó tener influencia en el desgaste de dientes, un mayor grado de desgaste se encontró en mujeres. Las personas mayores tenían las piezas dentarias más fuertemente desgastadas, pero esta relación no era constante y en algunas personas se observaron diferencias. El trazado de frecuencia del grado y tipo de desgaste para cada diente por grupo etario y sexo ayudado en el análisis de esta población esquelético. La aplicación de este método de desgaste dentario puede proporcionar los medios para interpretar las relaciones entre el desgaste dental y variables culturales, incluida la edad⁵.

Akpata ES. (1975) Se llevó a cabo un estudio del grado de desgaste y el gradiente dental, se estudiaron 352 molares, de 88 nigerianos seleccionados. La técnica que se empleó para cuantificar el desgaste fue la de Murphy. Existe una estrecha correlación entre la edad y el grado de desgaste de la primera molar. Este hallazgo puede ser de valor en la determinación de edad en Odontología Forense. El desgaste de la primera molar es de aproximadamente dos estadios por encima del segundo y tercera molar. Se sugiere además que el grado de desgaste dental puede ser un índice de la actividad masticatoria⁶.

Nowell GW. (1978) Se empleó el sistema de Miles, el cual se basa en el análisis de la tasa de desgaste de molares, se evaluó utilizando muestras dentales disponibles de Tepe Hissar, en Irán. Se encontró que las edades estimadas de forma independiente, de mandíbula y maxilar, de los mismos individuos, están altamente correlacionados ($r = 0,87$, p menor que $0,01$). Las edades de una submuestra de la dentición se compararon con las edades óseas de los mismos individuos las cuales se determinaron a partir de las caras de las sínfisis del pubis, se encontró una correlación significativa ($r = 0,82$, $p < 0.05$), sin diferencias significativas en las medias de las edades. La muestra dental disponible de Tepe Hissar proporcionó evidencia de la fiabilidad y validez del método de Miles para estimar la edad de poblaciones arqueológicas sobre la base del desgaste dental. Debido a la retención selectiva de restos funerarios, la muestra esquelética disponible de Tepe Hissar I-III no es representativa de la población humana de la localidad y no puede ser utilizada para generar estadísticas demográficas significativas⁷.

Helm S. y Prydsö U. (1979) Las etapas de desgaste oclusal de molares inferiores permanentes se registraron en 235 cráneos medievales daneses, de los cuales 52 estaban en varios estados de dentición mixta. Para el primer y segundo molar, las edades de erupción de las primeras etapas de desgaste se estimaron a partir de las denticiones mixtas, se observó que 1) La edad a la erupción de un determinado número de dientes permanentes fue similar en niños daneses medievales y contemporánea y 2) que la tasa de desgaste fue similar para el primer y segundo molares. La estimación de las edades en las etapas posteriores a la pérdida de dientes deciduos y de la aparición de la tercera molar se basa en el porcentaje de las distribuciones de frecuencia de las etapas de desgaste. La erupción de la tercera molar se estimó a la temprana edad de 14 años. Se argumenta que las evaluaciones de la edad al morir se podrían hacer con bastante precisión para el rango de edad de 5-30 años, y con la disminución de la precisión hasta unos 40 años de edad⁸.

Scott EC. (1979) Se aplicó un esquema de desgaste dental para molares, observando la cara oclusal, para ello se emplea un sistema de cuadrantes, esta técnica se aplicó a tres muestras esqueléticas amerindias. Las molares están visualmente divididas en cuatro secciones y cada sección marcada en una escala del 1-10. El resultado total es la suma de las puntuaciones del cuadrante y variaciones que va de 4 a 40. Los resultados están influenciados por la cantidad de esmalte en cada uno de las cuatro molares. La fiabilidad del método se demostró mediante la prueba ANOVA, tanto para intra - como para interobservador dando medias similares. El método resultó ser confiable, fácil de usar, y produce datos con menor margen de error⁹.

Tomenchuk J. y Mayhall JT. (1979) El nivel de desgaste molar puede ser estimado con fiabilidad midiendo la altura de cúspide. Una correlación entre la edad y el nivel de desgaste molar, expresada en un índice de normalización (TWI) de la altura de la cúspide en una muestra de restos humanos modernos de esquimales del noroeste de Igloolik. Para ello se crearon modelos de regresión lineal para probar el grado de correlación en la muestra de 46 mujeres y 39 varones de esquimales. Los modelos de correlación eran capaces de predecir con precisión la edad de los nativos de la vecina comunidad Hall Beach. Se demostró el dimorfismo sexual en el desgaste de molares. Sobre la base de la estimación de la edad en molares superiores, en mujeres y hombres, se describió que los molares superiores masculinos presentan un mayor desgaste, en un 30%, que los molares superiores femeninos¹⁰.

Kieser JA., Preston CB. y Evans WG. (1983) Se analizó la precisión del método de Miles en individuos dentro de una población; basado en un análisis de la tasa de desgaste dental, se evaluó una muestra de 202 pobladores naturales de la zona del Chaco de Paraguay. Culturalmente ha estado aislado lo que proporciona una base útil para la comparación con restos óseos de poblaciones recuperadas por arqueólogos. La estimación de la edad obtenida del maxilar y mandíbula de los individuos se encontró que

eran altamente correlacionados entre sí y a las edades cronológicas de esos sujetos (Rango de Spearman de correlación de maxilares $r = 0,58$, mandíbula $r = 0,95$, medianas de poblaciones suma de rangos de $R = 99,5 > 95$). No se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$); fueron encontrados entre las edades medias de cualquiera de los subgrupos mediante el método de Miles, según lo indicado por la prueba t para datos pareados. El presente estudio proporciona evidencia de la fiabilidad del método Miles de envejecimiento de la población sobre la base arqueológicos de desgaste oclusal¹¹.

Shitai M. y Shulin P. (1983) Se estudió el desgaste de molares con relación a la edad de 103 cráneos del sur de China masculinos. La edad de los cráneos oscila desde 17 hasta 73 años. Se estudiaron un total de 709 primeros y segundos molares. El grado de desgaste se dividió en nueve grados. Los resultados se sometieron a análisis estadístico. Se concluye que el grado de la atrición de los molares está estrechamente relacionado con la edad de los cráneos y que se puede utilizar como criterio para la estimación de la edad de cráneos adultos. El segundo molar, debido a su erupción más tarde, se desgasta más lentamente que el primer molar y la relación de la edad entre los primeros y segundos molares es de aproximadamente 6:6.9. El grado de desgaste de los molares inferiores de los cráneos del sur de China es superior a la de los molares superiores¹².

Smith B. (1984) Los dientes presentan una valiosa información sobre la dieta y métodos de preparación de los alimentos en las poblaciones prehistóricas o poblaciones extintas. En este estudio, se tomó las muestras de los cazadores-recolectores y agricultores modernos y prehistóricos para probar la hipótesis de que existen diferencias sistemáticas en los patrones de desgaste de los dientes en relación con las principales tipos de dieta y la preparación de alimentos. El desgaste de las superficie oclusal en molares es comparado en cinco grupos de cazadores-recolectores ($N = 298$) y cinco grupos de agricultores primeros ($N = 365$). Los cazadores-recolectores se

dedujo que el desgaste a nivel de las molares es mayor debido a la dieta más dura y fibrosa, mientras que los agricultores deben desarrollar desgaste molar oblicua debido a un aumento en los movimientos al momento de la masticación y los tipos de alimentos de la dieta. Se presenta un método para la medición y el análisis de información en cuanto al desgaste de las molares. Las comparaciones de ángulo de inclinación del desgaste entre las piezas dentarias analizadas, esto se hacen entre dientes en la misma etapa de desgaste de la superficie oclusal, estandarizando todos los grupos a la misma tasa de desgaste. Los agricultores desarrollan una amplia inclinación a nivel oclusal en el desgaste en las molares. Sus ángulos del plano de desgaste tienden a superar los cazadores-recolectores por cerca de 10 veces de desgaste. Este enfoque puede utilizarse para proporcionar evidencia de apoyo de cambiar en la subsistencia humana y para probar las hipótesis de la dieta en los homínidos en la evolución¹³.

Takey T. (1984) El objetivo fue estimar la edad mediante el desgaste dental y a la vez estado de los tratamientos dentales. Se Investigaron la condición de las cavidades bucales de 1.000 hombres y mujeres mayores de 20 años. Para las piezas dentales con desgaste observable, se registró el grado de desgaste, para otros dientes, se registró el grado de deterioro o el estado de tratamientos dentales. La condición de los dientes se clasificó en cinco categorías. Se aplicó la teoría de HAYASHI de cuantificación tipo 1, los valores numéricos se calcularon y asignaron a la condición de cada uno de los 28 dientes, excepto las terceras molares, con el propósito de estimación de la edad. Finalmente, se elaboró una tabla de cálculo para estimar la edad mediante el desgaste dental y el estado de los tratamientos. Como resultado, se obtuvo el coeficiente de correlación múltiple entre la edad estimada derivada de la "edad estimada la tabla de cálculo" propuesto por el autor y la edad real fue de 0.814. La tasa de estimación correcta era alta para muestras entre los veinte y treinta años, pero para las personas de 60 años o más que no era preciso. El diente que podrían utilizarse de manera más eficaz fue el segundo molar superior izquierdo. En conclusión, el método para estimar la edad propuesto en el presente estudio se considera

adecuada para el uso práctico, la valoración de la edad puede ser hecha con exactitud considerable hasta los años de 22 o 23 mediante la observación del período de la desarrollo de la dentición y el nivel de la cierre del ápice radicular; para grupos de mayor edad, sin embargo, la estimación por este método es difícil¹⁴.

Lovejoy O. (1985) Se estudió los patrones de desgaste oclusal de la población de Libben basado en una muestra de 332 adultos denticiones. Las mandíbulas y maxilares fueron examinadas antes de la evaluación completa de las denticiones. El rango del coeficiente Spearman de la dentición superior e inferior fue de 0.96. Patrones de desgaste son muy similares a los reportados por Murphy para los aborígenes australianos. No se observaron diferencias sexuales en el desgaste. Al final de la investigación se concluye que el desgaste dental es método altamente fiable y un indicador importante en adultos para estimar la edad si se emplean procedimientos seriación¹⁵.

Song HW. y Jia JT. (1989) La estimación de edad en los cuerpos no identificados es una labor en ocasiones difícil, por lo general sólo una amplia gama de edades, tal como 20-30 años o 30-50 años, es la que se puede estimar, sobre todo cuando se ha producido el cambio post-mortem. Por lo tanto hay una necesidad real en la práctica forense de rutina para una mayor precisión. Takei, examinó la relación entre los dientes y la edad mediante el uso de la "Teoría de la cuantificación", ampliaron el uso de esta técnica, añadiendo pasos como el análisis de regresión múltiple, para el examen estadístico de los datos derivados del estudio de desgaste de las superficies oclusales de los dientes. El modelo de ordenador proporciona una base para una evaluación precisa de la edad del material cualitativo. Este documento analiza la técnica y se basa en las comprobaciones efectuadas durante un estudio del grado de desgaste oclusal en 880 personas, que viven en zonas rurales y urbanas de la provincia de Liaoning de la República Popular de China¹⁶.

Molleson Tl. y Cohen P. (1990) La aplicación de la etapas de desgaste dentario permiten indicar la edad promedio de la muerte, en este estudio se determina el nivel de desgaste de acuerdo al paso del tiempo, empujando para ello el gradiente de desgaste dentario de Brothwell. Se estudiaron ocho piezas dentarias, dos de cada molar superior e inferior, derecha e izquierda, pertenecientes a la colección medieval Winchester alojada en el Museo Británico. Como resultado se obtuvo que el desgaste dentario colabora en la estimación de la edad en individuos jóvenes, pero este sistema no es aplicable en personas mayores, pero precisar que el potencial del método del desgaste dentario debe seguir siendo explorado¹⁷.

Santini A., Land M. y Raab G. (1990) El desgaste dentario se usa con frecuencia como un método para estimar la edad. Fundamentalmente en este método se observa desgaste de los dientes. Brothwell propuso una técnica basado en lo propuesto por Miles, observa el envejecimiento de estos y es frecuentemente utilizada por arqueólogos. El objetivo del presente estudio fue evaluar el desgaste de dientes y el envejecimiento de los cráneos. Se tomó para ello un grupo cráneos de una población china, la edad era conocida en el momento de la muerte. El rango de edad era de 16 a 60 años. Una sola puntuación por molar se utilizó para registrar desgaste oclusal. Los datos fueron analizados mediante métodos de regresión utilizando software estadístico BMDP. Los resultados mostraron que el desgaste de las molares es continua en relación a la vida del individuo. El primer molar se desgasta mucho más rápidamente, seguido de los segundo molares. Uso de un simple método de puntuación ordinal del desgaste, y da una estimación inexacta de cráneo de un individuo en el momento de la muerte esta era muy amplia con un 95% de intervalo de confianza¹⁸.

Kambe T., Yonemitsu K., Kibayashi K. y Tsunenari S. (1991) Un método simple se propuso para evaluar el desgaste dental en términos de su área y el número de sitios mediante el uso de moldes de yeso dental y un analizador de imágenes asistido por ordenador. Los cambios que se

presentan en las superficies oclusales de los dientes fueron investigados para la estimación de la edad con estos criterios. El área de desgaste en cada diente demostró una correlación positiva significativa con la edad, pero no se observó una amplia variación individual en los valores para cada diente. Por lo tanto, este método no era adecuado para la estimación de la edad exacta de un solo diente. Se observó una fuerte correlación negativa con la edad en el número de sitios de desgaste. Un análisis de regresión múltiple escalonada usando zona de desgaste y las variables número de desgaste reveló múltiples valores de los coeficientes de correlación de 0,93. La evaluación cuantitativa de los dos factores horizontales y verticales de desgaste dental sería esencial para mejorar la precisión de este método¹⁹.

Richards L. y Miller S. (1991) Las puntuaciones de desgaste de los dientes (proporciones de la dentina expuesta a la superficie total de la corona) se calcularon a partir de modelos de estudio de aborígenes australianos de edad conocida de tres poblaciones. Las ecuaciones de regresión lineal que relaciona las puntuaciones de desgaste de la edad se derivaron. La pendiente de la recta de regresión refleja la tasa de desgaste de los dientes, y la intersección está relacionada con el momento de la primera exposición de la dentina. Las diferencias en la morfología entre dientes anteriores y posteriores se reflejan en una relación lineal entre las puntuaciones de desgaste y la edad de los dientes anteriores, pero una relación logarítmica para los dientes posteriores. Las correlaciones entre la edad y el rango de desgaste es de menos de 0,40 para los terceros molares (donde las diferencias en la erupción y la oclusión de los dientes resultaron en diferentes patrones de desgaste) mayor que 0,80 para los premolares y primeros molares. Debido a los generalmente altas correlaciones entre la edad y el desgaste, es posible estimar la edad de la medida de desgaste de los dientes con límites de confianza del orden de ± 10 años²⁰.

Fujita H. (1993) El grado de desgaste dental de la serie de esqueletos de Kanenokuma, famosos por los esqueletos del periodo Yayoi fueron sido

investigados, Al hacer el estudio respectivo de los especímenes se observó que encuentran en buen estado de conservación, se han asignado las edades a través de la observación de características morfológicas de las osamentas mediante la utilización del método de Tochiara, este método se obtuvo de la observación del desgaste dental de japonés moderno los cuales fueron examinados por Tochiara en 1957; Los resultados indicaron que el desgaste dental de los esqueletos de Kanenokuma era más acelerado en comparación con el japonés modernos. Se observó que el grado de desgaste dental es útil para la estimación de la edad adulta cuando nos encontramos con una población homogénea²¹.

Li C. y Ji J. (1995) Propusieron un nuevo método para determinar la edad basado en el estudio de las primeras y segundas molares permanentes, la muestra estuvo constituida de 633 molares provenientes de 57 cadáveres y 54 esqueletos de humanos en el noreste de China, evaluaron la atrición en cada cúspide de la superficie oclusal de las coronas y lo compararon con una graduación estándar previamente establecida y para la obtención de la edad aplicaron seis ecuaciones lineales determinadas por medio del análisis de regresión simple. El error máximo de las ecuaciones fue de 4.53 años, y al término de su investigación se obtuvo un método de gran precisión para obtener la edad cronológica, debido a que otras investigaciones usan el desgaste dentario que se produce en la superficie oclusal, y la propuesta de Li y Ji, es un examen individual de cada cúspide²².

Mays S., De la Rúa C. y Molleson T. (1995) Este estudio utiliza las alturas de la corona de las molares de esqueletos de excavaciones del cementerio Poundbury, Dorset con el fin de evaluar el Sistema de Brothwell, en el cual se usa el desgaste de las molares para la estimación de la edad de los esqueletos adultos de sitios arqueológicos. Entre los jóvenes se encontró una relación altamente significativa entre la altura de la corona y la edad dental, lo que confirmaría la utilidad de la altura de la corona en el estudio de la edad del individuo a la muerte. En el grupo, el desgaste (medida por la

altura de la corona) en los dientes que son antagonistas se correlacionan fuertemente, por lo tanto, la pérdida de información, considerando sólo los dientes superiores o inferiores es menor a los efectos del envejecimiento. Parece que a nivel mandibular, los primeros y segundos molares se desgastan a tasas similares a lo largo de la vida. El desgaste del tercer molar es más variable y por lo tanto se debe dar menos peso en la determinación de la edad. Los resultados confirman el valor de desgaste dental para la estimación de la edad, y la comparación de las alturas de la corona con las etapas de Brothwell confirman el valor de su propuesta para su uso. Sin embargo se encontró que en algunas escalas no era preciso y se volvía dificultoso, y en este sentido se proponen algunas revisiones a su propuesta. Hay problemas en la aplicación de los datos de desgaste en adultos mayores de edad en poblaciones arqueológicas, especialmente en lo que muchos de ellos muestran sustancial pérdida ante mortem de los dientes. Se sugiere que para las poblaciones arqueológicas adultos jóvenes (de edades comprendidas entre aproximadamente 17 a 35) pueden distinguirse de los adultos maduros (mayores de aproximadamente 35 a 55) sobre la base del desgaste dental utilizando la carta de Brothwell²³.

Tromly SC. (1996) El objetivo de la presente tesis es desarrollar un método confiable para analizar el desgaste dental, el cual sea apropiado para los casos forenses que involucran dentición contemporánea, para ello se empleó impresiones en yeso del arco superior e inferior de una población de contemporánea del oeste de Montana. La edad de los individuos varió de 18 a 75 años. Se anotó el desgaste coronario de cada diente. Los dientes y sus correspondientes puntuaciones fueron agrupados en incisivos, caninos, premolares y molares. La edad promedio y rango de edad fueron determinados por las categorías de diente de cada grupo. Gráficos producidos a partir de este estudio puede ser utilizado para estimar la edad basándose en la atrición dental de la población del oeste de Montana²⁴.

Constandse-Westermann TS. (1997) En este documento se investiga el método de envejecimiento macroscópico en una muestra del esqueleto de principios del siglo XIX, excavado en los Países Bajos y que contiene un número de individuos de edad y sexo conocido. Se propone un método para la calibración de edad basada en las estimaciones del desgaste dental. Se emplearon 141 individuos de sexo conocido y 138 individuos de edad conocida, en total de 529 individuos. Las estimaciones de edad se han basado en la erupción dental y desgaste en niños y adolescentes, las estimaciones del grado de desgaste en adultos se han realizado de acuerdo a la escala de Miles, Brothwell. Basado en los resultados, la media de las diferencias entre la primera y los segundos molares son una buena medida para analizar la tasa de desgaste en una muestra dental, y por tanto, útil para la estimación de la edad a partir del análisis de desgaste²⁵.

Kim Y., Kho H. y Lee K. (2000) El propósito de la presente investigación fue evaluar la precisión de un nuevo sistema de puntuación del desgaste de los dientes para la estimación de la edad. El material consistió en modelos dentales de 383 voluntarios que tenían los premolares y molares con oclusión normal. El grado de desgaste oclusal para todos premolares y molares se anotó con el nuevo sistema. Las concordancias intra e inter - examinador mostraron que el nuevo sistema de puntuación era muy fiable. El grado de desgaste de los dientes mostró una correlación positiva significativa con la edad en todos y cada uno de los dientes examinados tanto de varones como mujeres. Las puntuaciones de desgaste de los dientes de los varones fueron más altas que los de las mujeres. Nuestro sistema podría proporcionar la estimación de la edad de un individuo dentro de +/- 3 años en el 42,4 % de los varones y el 49,4 % de las mujeres, dentro de +/- 5 años en el 61,8 % de los varones y el 63,3 % de las mujeres. Cuando los sujetos fueron divididos en dos grupos de edad y los datos se volvieron a tratar, se aumentó la precisión de la estimación de la edad. Colectivamente, se demostró que nuestro nuevo sistema, usando el desgaste de los dientes, es un método fiable y preciso para la estimación de la edad²⁶.

Ajmal M., Mody B. y Kumar G. (2001) La valoración de la edad es un factor importante en la identificación de un individuo en casos forenses. En la investigación se determinó de la edad mediante dentición adulta, esto fue realizado usando tres métodos, a saber, método de Johanson, métodos de Kashyap y Koteswar Rao y el método de atrición (ASA). Un total de 100 pacientes fue seleccionado. El método de Kashyap y Johanson usa medidas microscópicas, mientras que ASA es puramente un método clínico. Se encontró que el método de ASA era el mejor método. Los resultados insatisfactorios fueron vistos más en la técnica de Kashyap. En todas las tres sobreestimaciones de métodos de la edad eran comunes en dientes mandibulares y en dientes tomados de individuos de sexo femenino. Más estudios son necesarios en el método de Kashyap como hay ciertas dificultades encontradas en la medición de unos criterios²⁷.

Barrientos G. y L'Heureux GL. (2001) El objetivo de este trabajo es presentar la metodología utilizada para la determinación de la edad de muerte basada en el análisis de la variación intramuestral en la altura total de la corona dental (ATC). Para ello se analizó una muestra de 18 individuos del sitio Arroyo Seco (Provincia de Buenos Aires con 8000 a 6000 años). La ATC, definida como la sumatoria de las alturas linguales y bucales de la corona de cada pieza dental, se midió en la totalidad de los dientes permanentes presentes (400 piezas dentales). Con los datos correspondientes al M1, M1 y M2 de los individuos subadultos, se generaron nueve curvas suavizadas por ponderación exponencial negativa con intersección en $x = 0$ a los 55, 60 y 65 años para al M1 y M1 y 61, 66 y 71 años para M2. Las edades de los individuos adultos se calcularon mediante el uso de cada uno de los modelos de curvas generados, promediándose los resultados obtenidos para cada diente y obteniéndose la media ponderada de las mismas. Finalmente, se compararon las distribuciones de edades resultantes con las derivadas del análisis de la sínfisis púbica y de la superficie auricular del ilion. Se concluye que el conjunto de los resultados obtenidos permite considerar a la media ponderada como la mejor estimación de la edad de muerte de los individuos que integran la muestra,

debido a que ésta presentó la mejor correlación ($R= 0,84$) con las edades derivadas del uso de otros indicadores²⁸.

Casserino CM. (2001) En muchos casos, elementos craneales, incluidos los dientes son los únicos elementos recuperados y disponibles para el análisis en cadáveres. Por lo tanto el sexo, estatura, edad y la ascendencia pueden ser empleadas cuando sólo se cuenta con una porción de todo el cuerpo. Esta investigación está relacionada con el uso de desgaste de los dientes como un indicador de edad; para ello se tomó una muestra de 54 individuos; se comprobó que el desgaste dental está relacionado con la edad del individuo, y que la edad de una persona podía estimarse a partir del desgaste en los dientes. En estudios de poblaciones antiguas indican que el desgaste dental está influenciado por factores tales como la dieta, estos fueron relativamente constantes en las poblaciones analizadas. En el presente estudio se indica que el 69.6% de la variabilidad del desgaste dental estaba relacionado directamente con la edad. El análisis de regresión lineal mostró que cinco de los 32 dientes de la dentición completa podrían ser utilizados para estimar la edad²⁹.

Maat GR. (2001) Para dilucidar el impacto de la dieta sobre las determinaciones de edad al momento de la muerte sobre la base del desgaste de molares se realizó una comparación entre la tasa establecida de desgaste en tres poblaciones, una pre-medieval(Británica), una de edad media (holandés) y otra de los siglos XVII y XVIII (holandés) (Europa occidental). Se empleó el método de Brothwell, el material consistió en la dentición de 76 ciudadanos holandeses medievales enterrados durante 1275-1575 DC en un cementerio de un convento franciscano en la Ciudad de Dordrecht. Además de las denticiones completas de 45 balleneros holandeses enterrados en Spitsbergen. En las dos últimas muestras presentaban las edades y género obtenidos del análisis esquelético en el Taller de Antropólogos Europeos que emplearon la sínfisis el hueso púbico como indicador. La tasa de desgaste disminuyó drásticamente durante el

intervalo de tiempo total, este cambio fue probablemente relacionado con la dieta y debido a la abrasividad de los productos alimenticios. Estos resultados indican fuertemente que las tablas de la edad de desgaste en molares se deben utilizar solamente para las determinaciones de edad a la muerte, su aplicación se limita a un período cultural particular y la dieta³⁰.

Mays S. (2002) La altura de la corona de una muela fue medida de un esqueleto holandés del siglo XIX, en la cual se conocía la edad de la muerte. Los resultados indican una relación lineal entre altura de la corona y la edad cronológica. Una relación más cercana entre edad y la altura de la corona existe en las piezas a nivel mandibular que del maxilar. Las molares de la mandíbula se desgastan a un ritmo más rápido que las del maxilar. No hay evidencia de diferencia en las tasas de desgaste entre el primer, segundo y la tercera molar. La tasa de desgaste fue mucho más lento que lo que caracteriza a la mayoría grupos arqueológicos, estos fueron extraídas de una población urbana bastante heterogéneo; este factor implica que el desgaste dental sea menor que para la mayoría de grupos arqueológicos. A pesar de ello, se observaron correlaciones entre desgaste molar y la mayoría de edad en el momento de su muerte; que es el caso a pesar de las circunstancias desfavorables para su uso apoya la idea de que desgaste dental es una técnica fiable de envejecimiento más arqueológico material esquelético³¹.

Richards LC., Kaidonis JA. y Townsend GC. (2003) Estándares específicos son útiles para ayudar a determinar el grado de desgaste de las piezas dentarias en un paciente y con ello determinar la edad. Se desarrolló un simple método de puntuación y desgaste de los dientes previamente establecido relaciones matemáticas entre las puntuaciones y desgaste de los dientes, proporcionan la base de un método para predecir las puntuaciones desgaste de los dientes. En su forma más concreta, el método puede ser utilizado para predecir las puntuaciones desgaste dental para pacientes individuales en las edades posteriores. Por otra parte, las tablas o gráficos

pueden ser consultados para proporcionar una predicción precisa de menos desgaste de los dientes que puede ayudar a los médicos a decidir si la cantidad de desgaste refleja alta, moderada o baja las tasas de desgaste en la edad especificada. En los casos en que no hay ninguna razón para creer que los factores etiológicos han cambiado significativamente con el tiempo, los datos obtenidos a partir de los métodos que se describen pueden ayudar a los médicos a plan adecuado manejo de los pacientes con niveles inaceptables de desgaste de los dientes³².

Bermúdez CJ., Martín-Torres M., Sarmiento S., Lozano M., Arsuaga JL. y Carbonell E. (2003) Este estudio presenta datos cuantitativos sobre el desgaste de dientes anteriores en una población humana del pleistoceno. Se obtuvieron los datos para la muestra de homínidos en Atapuerca, España. El registro fósil pertenece a un mínimo de 28 individuos de la misma población biológica, asignado a la especie *Homo Heidelbergensis*. Se han estimado el original de la altura de la corona de los incisivos inferiores de 11 individuos, cuya edad se puede determinar a partir de la mineralización y la erupción de los diente. Los resultados proporcionan una gama de 0.276-0,348 y 0,288 a 0,360 mm por año por la tasa de desgaste de la media de incisivos centrales mandibulares y laterales, respectivamente; la edad fue de 16-18 años de edad. Estos datos sugieren que las coronas de los incisivos serían totalmente desgastados hacia la quinta década de la vida. Por lo tanto, esperamos que la esperanza de vida de esta población a ser seriamente limitada. Estos datos, lo que podría ser contrastado con los resultados obtenidos en los homínidos en otros sitios, podría ser de interés para la estimación de la edad adulta de la muerte los individuos³³.

Boldsen JL. (2005) Nuevas orientaciones y nuevas preguntas planteadas en el estudio de la salud en el pasado justifican este nuevo análisis del patrón de desgaste dental en la población danesa medieval de Tirup. Se estudió el desgaste dental en las molares permanentes de la muestra esquelética de Tirup. Las puntuaciones se analizaron por medio de regresión

logística para obtener la probabilidad de obtener una etapa del desgaste para un diente determinado. El principal determinante de desgaste dental fue la edad. Además de la edad, se analizaron los efectos del sexo, lateral y de citas, con el fin de evaluar la homogeneidad del proceso de desgaste dental. Se encontró que la edad es el factor determinante más importante de desgaste dental, y que el sexo o el lado no presentaban diferencia en la tasa de desgaste. Se observó diferencias interpersonales en la tasa de desgaste y una asociación entre la tasa de desgaste y la edad a la muerte. Se encontró que el grado de desgaste era más rápida después del año 1300 que antes de esa fecha. Se sugiere que esto era debido a un posible deterioro general de las condiciones de vida en el norte de Europa y una mayor dependencia de granos para alimento durante la primera mitad del siglo XIV³⁴.

Jones BI. (2006) La estimación de la edad de la muerte es un elemento esencial, dicha labor emplea técnicas la mayor parte de ellas confiable. El método de Miles es una técnica que emplea las molares en adultos a fin de determinar la edad. Esta técnica ha sido bastante exacto en poblaciones gente modernas, restos fosilizados y sujetos que no son humanos. El propósito de este estudio es estimar la edad mediante el método de Miles en adultos joven del poblado de Averbuch, en Tennessee. A los dientes se les asignó puntuaciones en base al desgaste, el valor de la transición de una etapa a la siguiente se determina utilizando el análisis de regresión. Esta relación se compara con las relaciones de Caspari y Lee, la relación entre edades que se aprecia es similar en muertos y vivos³⁵.

Oliveira RN., Silva SF., Kawano A. y Antunes JF. (2006) Las superficies oclusales de 298 dientes permanentes del maxilar y mandíbula de restos prehistóricos de recolectores de mariscos en Piacaguera y Tenorio, cerca del centro de la costa norte de Sao Paulo, Brasil, fueron examinadas y clasificadas mediante los estadios de desgaste dental. El desgaste de molares es una indicación de la actividad masticatoria y puede ser utilizado

en la estimación de la edad en la muerte. El examen de los aspectos visuales y esquemáticos del desgaste oclusal que utiliza una tabla propuesta por Brothwell, esta incluye las tres molares permanentes de maxilar y mandíbula de ambos lados. Tres examinadores realizaron las observaciones macroscópicas. La edad resultante de las estimaciones fue comparada con la información de la edad estimada obtenida del examen esquelético. Una reducida variabilidad intra e interobservador se observó; los exámenes indicaron discrepancias inferiores a las estimaciones de dos años para el límite superior e inferior de la edad. La clasificación de la edad por el desgaste oclusal molar puede ser una herramienta útil para la clasificación de hallazgos arqueológicos, principalmente cuando se excavan sólo restos óseos fragmentarios. Los resultados indican que la aplicación de la tabla Brothwell para restos arqueológicos brasileños presentaron resultados satisfactorios en la consistencia y su uso puede representar un complemento para las investigaciones³⁶.

Yun JI., Lee JY., Chung JW., Kho HS. y Kim YK. (2007) El objetivo del presente estudio fue evaluar la validez del método de Kim modificado un método práctico de registrar el desgaste dental oclusal y la estimación de la edad. Para este propósito, se usaron 1,092 moldeos en yeso de maxilar y mandibular los cuales fueron seleccionados al azar. Los resultados obtenidos fueron los siguientes, el sistema de puntuación de Kim modificado tenía una excelente fiabilidad, y el desgaste dentario oclusal tuvo una correlación positiva con la edad; el desgaste de los dientes de todos excepto dos incisivos centrales inferiores era mayor en hombres que en mujeres; el cálculo de tablas para la estimación de la edad fueron diseñados por regresión lineal múltiple, las edades estimadas tuvieron un rango de error de 5 años, en 63,5 % de los hombres y 64,0 % de las mujeres; la precisión de la estimación de la edad se incrementó cuando los sujetos fueron divididos en dos grupos de edad y los datos se volvieron a analizar; el porcentaje de individuos cuya edad estimada estaba dentro de 5 años de su edad real era 91,6 % en los hombres menores de 45 años , el 90,2% en los hombres

por encima de los 45 años , el 80,9 % en mujeres menores a los 45 años, y el 81,9 % en las mujeres por encima de los 45 años³⁷.

Benazzi S., Bonetti C., Cilli E. y Gruppioni G. (2007) En este estudio, se probó la validez del parámetro de la altura de la corona en molares, lo que cambia según el grado de desgaste de los dientes, para la evaluación de edad de muerte. La muestra estuvo constituida por 372 primer y segundo molar inferior y superior de 157 individuos de los cuales se conocía su respectivo sexo y edad. Para cada molar, se midió la altura de las dos cúspides que están más sujetas a desgaste (protocono e hipocono para la primera y segunda molar superior; protoconido y hypoconido para la primera y segunda molar inferior). La correlación entre edad y la altura corona se evaluó mediante análisis de regresión lineal. Los modelos resultantes no eran muy fiables, puesto que se encontró una correlación poco significativa, sólo se encontró una buena correlación en una parte de la muestra, a nivel de la primera molar del maxilar, en torno al 35 %. La escasa eficacia de los modelos para aclarar la relación entre altura y corona en la edad de muerte fue probablemente debido a los intercambios intracomunitarios poblacional lo que puede influenciar en la altura de la corona y de otros factores, como las diferencias individuales de desgaste de los dientes y resistencia del esmalte³⁸.

Jeong KH., Kim HK., Yoon CL., Lee SJ. y Ha SY. (2008) A causa de la rareza de momias en Corea y la dificultad en obtención de muestras de momias, los estudios para determinar los años de momias son poco comunes en Corea. Este estudio fue realizado para determinar la edad de las momias que usan la información obtenida por métodos no destructivos de minimizar daños a las momias. Se tomaron tres momias recuperadas entre los años 2002 y 2004. Imágenes reconstruidas tridimensionales de las piezas dentarias en su totalidad, las cuales fueron obtenidos por la exploración de TAC. La edad en la muerte fue determinada según a la Tabla de la valoración de la edad de desgaste dental desarrollado por Takei. Tres

dientes eran extraído de cada una de tres momias fueron examinados macroscópica y microscópicamente usando el método de Gustafson-Johanson. Los años en muerte de los tres las momias estimadas por el método de Takei eran 23.57 años (momia de Yoon), 51.01 años (Momia de Bong), y 64.45 años (Momia negra). Estos resultados eran similares a los años determinados por el método de Gustafson. En conclusión el método de determinación de la edad usando un TAC la exploración y la reconstrucción tridimensional pueden ser un método valioso porque minimiza los daños a momias valiosas y da datos confiables similares a esto obtenido por otros métodos estándares³⁹.

Prince D., Kimmerle EH. y Konigsberg LW. (2008) En el contexto forense, los dientes son recuperados en desastres masivos, conflictos armados y fosas comunes asociados con violaciones a los derechos humanos. Por lo tanto, para la identificación de víctimas se emplea la dentición para estimar parámetros de identidad (por ejemplo, la edad). Este estudio se realizó aplicando pruebas estadísticas, aplicando el modelo de Gompertz-Makeham (GM). Se estimó la edad de muerte de una población de los Balcanes utilizando desgaste dental. Se empleó las etapas propuestas por Smith de desgaste dental de ocho fases de puntuación y gráfico. Se analizó dichos valores para generar una media de edad de transición de desgaste dental a la siguiente. Las estimaciones de edades son confiables para poblaciones de los Balcanes, independientemente de su población o del sexo. Los resultados mostraron a nivel interpersonal existe una amplia variación del desgaste dental, por ello este método puede ser útil para estimar la edad donde exista un amplia rango⁴⁰.

Rai B. (2008) Las piezas dentarias son un excelente material de estudio en personas en vivas y en poblaciones fallecidas, es decir presenta real importancia para la antropología, genética, odontológico y las investigaciones forenses. El objetivo del presente estudio fue estimarla edad a partir del desgaste dentario en molares, para ello 135 de molares

superiores fueron seleccionados. Las condiciones de desgaste de la corona del molar fueron analizadas. Se usaron ecuaciones lineales para estimación de la edad, se obtuvieron por medio de análisis de regresión lineal. Hubo estadísticamente muy significativa correlación entre el desgaste de las molares y la edad cronológica. Cuando la edad del individuo era completamente desconocido, se observó que la mejor pieza que brindaba una aproximación más real fue el primera molar del maxilar⁴¹.

Fujitai HS. y Ogura M. (2009) Se examinaron los cambios en los niveles de desgaste dental por sexo y grupo de edad entre los japoneses en los pueblos de Jomon (16.000 -2300 AC) y Edo (1603-1868 CD). Se observaron cambios en la atrición por período de tiempo y en la dieta que podría apreciarse sobre la base del desgaste dental. En la población de Jomon, el desgaste es más acelerado en edades tempranas, se convirtió en confiable en edades más avanzadas. En el pueblo de Edo el desgaste se realizó en un grado mucho menor. Los restos esqueletizados de Edo indican un desgaste más avanzado en la edad madura y ancianos en comparación a los adultos jóvenes; sin embargo, el avance de desgaste era gradual, y el nivel de desgaste no fue tan considerable como en el personas de Jomon. De estos resultados, se puede predecir que los niveles de desgaste se diferencian en japoneses en el tiempo y que las diferencias en niveles de desgaste disminuyeron entre edad temprana y mediana, edad tardía y ancianos⁴².

Jain R. y Rai B. (2009) Los dientes son un material excelente para el estudio antropológico, genético, odontológico e investigaciones forenses en personas vida y fallecidas. El objetivo del presente estudio fue estimar la edad mediante la clasificación del desgaste de molares. Un total de 235 molares fue seleccionado. Las condiciones de desgaste de la corona de las molares fueron analizadas. Las ecuaciones lineales para la valoración de la edad fueron encontradas por medio del análisis de regresión. Se encontró una correlación significativa entre el desgaste de las molares y la edad cronológica. Cuando la edad de individuo permanece completamente

desconocida, las estimaciones óptimas fueron proporcionadas por el desgaste de la primera molar⁴³.

Millán AM. (2009) Se realiza un estudio paleodemográfico de los restos recuperados de la Mezquita del Cristo de la luz, la más antigua y mejor conservada de las diez que llegaron a existir en la época musulmana en la ciudad de Toledo, cuyo objetivo principal es conocer la estructura y algunos parámetros biológicos de la población. Para ello se estima la edad y se determina el sexo de los individuos por diferentes métodos, que posteriormente se compararon. Por otro lado, se calcula un NMI (Número mínimo de individuos) de 529 individuos de un total de 160 enterramientos excavados, con una esperanza de vida al nacer de 24,67 años. Se observó que el método de mediante el método de desgaste dental, se determinan edades inferiores a los demás métodos aplicados, siendo, además, sus edades medias finales similares. El método de estimación de la edad con mayor porcentaje de aplicación es el desgaste dental, siendo de casi un 25%, debido a que las piezas dentarias se encontraban conservadas a comparación de las otras estructuras óseas⁴⁴.

Cansino AS., Gasca Al., Torres SC., Güiza CE. y Moreno AG. (2010) Los Nukaksmakús son un grupo nómada que habita la zona del Guaviare (selva amazónica colombiana), cuya subsistencia se basa en la caza y la recolección, actividades que como en otras tribus indígenas pueden relacionarse con el desgaste dental. Hoy en día, esta población indígena está siendo afectada por enfermedades, violencia y el olvido de los gobiernos local y nacional. El objetivo de la investigación fue identificar la presencia de desgaste dental y determinar su localización y distribución de acuerdo con el sexo y la edad en la tribu. La población de estudio correspondió a 47 personas del asentamiento Barrancón en San José del Guaviare, 25 hombres y 22 mujeres, de los cuales 20 eran adultos y 27 niños. La muestra estuvo conformada por 17 sujetos. Por medio de exploración clínica y modelos de estudio, se clasificó el desgaste dental

según la escala de Guerasimov-Zoubov. Al analizar los resultados se encontró desgaste dental generalizado, mayor en incisivos que en molares y en mayor grado de severidad en el grupo de edad más avanzada (35 a 45 años) y en la población femenina, donde predominó el desgaste grado 4. En conclusión, la muestra analizada mostró que todos los individuos presentaron desgaste dental probablemente asociado con sus costumbres y medios de subsistencia⁴⁵.

Lee S., Lee UY., Han SH. y Lee SS. (2011) Se estudió restos humanos de 1500 años de coreanos antiguos, de la región de Gaya, de las excavaciones realizadas en Songhyeon-dong, Changnyeong, Corea del Sur en Abril de 2008. El objetivo principal fue la estimación de edad los restos y el registro de características odontológicas para realizar la reconstrucción biográfica. El examen bucal, exámenes radiográficos y datos métricos fueron llevados a cabo. Durante la fase bucal, se hicieron las siguientes observaciones: presencia de caries dental, abrasión semicircular en incisivo lateral e hipoplasia del esmalte en la región izquierda y derecha de caninos y primeros premolares en la mandíbula. Los datos métricos fueron similares al promedio de los datos métricos de coreanos en la actualidad. La estimación de la edad fue inicialmente realizada mediante el grado atrición dental de Takei y Yun, y se estimó en unos 40 años. Se observó en el examen radiográfico que la segunda molar derecha del maxilar, al igual que la segunda molar mandibular izquierda y derecha; además las terceras molares no han completado el desarrollado del ápice radicular. La estimación de la edad se llevó a cabo observado el desarrollo de la segunda y terceros molares, obteniendo una edad aproximada de 16 años empleando el método de Lee's, la cual era coherente con la estimación mediante métodos antropológicos forenses. Este estudio pone en relieve que el grado de desgaste dental no debe utilizarse como única Indicador para la estimación de la edad⁴⁶.

Trujillo MA. y Calderón OA. (2011) En este estudio se ha seleccionado parte de los restos bioantropológicos procedentes del yacimiento inca de Chinchero (Cuzco, Perú), cuya edad osteológica no corresponde con la edad estimada mediante el desgaste dental, probablemente debido al continuo mascado de hojas de coca (erytroxylon coca) por parte de estas poblaciones. Se han estudiado 20 individuos adultos de ambos sexos con un total de 174 dientes in situ, de los cuales 79 eran molares y 35 presentaban algún tipo de desgaste. La edad aparente de muerte se codificó en los intervalos tradicionalmente utilizados en el análisis bioantropológico para los individuos adultos. En este sentido se observó el grado de calcificación y desarrollo dental y las variaciones morfológicas de la sínfisis púbica y de la faceta auricular del coxal. El análisis del desgaste dental se realizó atendiendo a las tablas propuestas por Brothwell y por Perizonuis, modificadas por Chimenos et al. Las edades estimadas para los dos individuos estaban entre los 25-35 años, por lo tanto, fueron catalogados dentro del rango adulto joven. Por el contrario, el análisis del patrón de desgaste permitió estimar que el Individuo 1 estaría entorno a los 40 años -adulto maduro-, ya que el primer y segundo molar mostraban un grado de desgaste igual o superior a 5 según los rangos propuestos por Brothwell. Para el Individuo 2, la edad se estimó en más de 45 años -adulto maduro-, pues el desgaste de todos los molares superaba el grado 5+. A partir de los datos expuestos, se ha podido llegar a las siguientes conclusiones, el continuo mascado de hojas de coca produce un desgaste anormal de la superficie oclusal que al aplicar el método para estimar la edad de muerte, genera unos patrones sobreestimados, antes de aplicar cualquier método para estimar la edad, hay que tener presente las costumbres alimentarias y para-alimentarias de la población a estudiar, el desgaste dental es un método válido, siempre y cuando se utilice con otros métodos complementarios, lo que ayuda a reducir su margen de error⁴⁷.

Koçani F., Kamberi B., Dranqolli J., Luci K., Peja F., Dragusha E. y Disha M. (2012) El objetivo fue describir la presencia, frecuencia de desgaste en la dentición permanente de cráneos humanos desde dos sitios arqueológicos,

con el fin de determinar la tasa de desgaste utilizando un método cuantitativo y cualitativo específico. Se analizaron veintidós cráneos humanos de dos necrópolis arqueológicas antiguos (Vendenis y Municipium Dardanorum DD) se incluyeron en el análisis de muestras para este estudio. Un total de 498 dientes estaban presentes en todos los cráneos humanos. Los cráneos (con los dientes) fueron divididos en grupos de acuerdo con el lugar de origen, la edad y el sexo. El análisis de los dientes se basó en la inspección y la exploración de los dientes en su totalidad. El sistema de clasificación que se utilizó para evaluar el desgaste dental fue Índice de Desgaste de los Dientes (TWI). El análisis estadístico utilizado: Chi-test para muestras pequeñas se utilizó para evaluar las observaciones obtenidas en el estudio. El análisis de regresión múltiple no se realizó debido al pequeño número de dientes y el contenido de los valores cero en respectivos grupos de edad. Los resultados muestran que de un total de 498 dientes, 89.35% tienen desgaste y el 10,65% no tenía ningún desgaste o Grado 0 TWI. 21.48% fueron de grado 1, 28.71% Grado 2, 26.90% de grado 3, 7,42% de grado 4 y 4,81% Grado 5. Conclusiones: Grado 2 y una mayor tasa de desgaste, era predominantemente presente en los primeros molares permanentes. El análisis estadístico sobre la prevalencia de desgaste de desgaste por sexo mostró una diferencia sin significación estadística considerable entre hombres y mujeres, Chi cuadrado (Hombre vs Mujer) = 2,5, df = 5, p = 0,78. Los datos antropológicos sobre la edad de esqueletos relacionados con la TWS, indican la distribución de casos según los grupos tasa de desgaste y la edad mostraron una diferencia estadísticamente significativa, Chi cuadrado= 197,8, df = 20, p <0,001⁴⁸.

Fialová D., Drozdová E., Zeman T. y Klíma B. (2012) En la investigación se estudiaron 165 personas procedentes de Pohansko-Kostel (n = 118), Pohansko-Lesní školka (n = 24) y Znojmo-Hradiště (n = 23), los restos datan de la misma época, lo que significa que todos ellos se remontan a la época de la Gran Moravia. En primer lugar, la edad fue estimada utilizando el método de evaluación de edad por desgaste dental (Lovejoy, 1985) y luego por el método combinado (Sjøvold, 1975) que se recomienda como más precisa. Los resultados de la investigación muestran resultados diferentes.

Hasta los 40 años de edad (según el método combinado), no hay ninguna diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$) entre estos dos métodos. Sin embargo, a partir de 40 años, allí son esenciales sistemáticamente las diferencias entre ellos. El método basado en el desgaste dental demostrado dar cada vez menor estimación de edad en comparación con el método combinado. Como conclusión, recomendamos utilizar otros métodos (por ejemplo, el método combinado), al menos para poblaciones antiguas esclavas, otra conclusión es que no se observó ninguna diferencia estadística en desgaste dental entre hombres y mujeres dentro de las poblaciones estudiadas⁴⁹.

Gilmore CC. y Grote MN. (2012) El método de Miles para la estimación de la edad se basa en el desgaste molar para estimar la edad, es ampliamente utilizado en contextos bioarqueológico. Sin embargo, debido a que el método requiere la seriación física y una muestra de sub-adultos para estimar las tasas de desgaste, es por ello que no se puede aplicar a muchas muestras. Aquí, modificamos el método de Miles al anotar el desgaste oclusal y la estimación de las tasas de desgaste molares de los gradientes de desgaste adultos en 311 cazadores-recolectores y proporcionar fórmulas para estimar el error asociado a cada estimación de la edad. Una verificación del método modificado en una sub-muestra ($n = 22$), muestra que las estimaciones de intervalos se superponen en todos menos uno de los casos con categorías de edad estimadas de los métodos tradicionales, lo que sugiere que las modificaciones no han obstaculizado la capacidad del método de Miles para estimar la edad incluso en muestras heterogéneas. Como era de esperar, el error aumenta con la edad y en poblaciones con tamaños de muestra más pequeños. Estas modificaciones permiten que el método de Miles se aplicará a las muestras de esqueletos de cráneos adultos que anteriormente sólo susceptible de estimación de la edad de la sutura craneal, y lo más importante, proporcionan una medida de la incertidumbre para cada estimación de la edad⁵⁰.

Mangesh SS., Santoshkumar AD., Suvarna VA. y Kulkarni PR. (2012) La evaluación de la edad de cadáveres que no presenten identidad, es un factor muy importante para fines de identificación tanto en antropología y la ciencia forense. Los cuerpos encontrados en guerras o desastres naturales son a veces imposibles de identificar debido a la calcinación o putrefacción. Los dientes que son particularmente resistentes a la destrucción por el fuego, bacterias u otros agentes, las piezas dentarias pueden ser utilizados para evaluar a las víctimas y para obtener la edad dental mediante el método de Gustafson. No existe una cantidad de datos anterior en la estimación de la edad de abandono de los dientes. En el presente estudio sobre desgaste dental, se revisó 77 dientes recogidos de departamento dental de Gob. Dental College, Aurangabad de un grupo de edad conocida. La edad promedio fue calculada a partir del valor del índice de desgaste con la fórmula de regresión. La edad real frente a los valores de índice de deserción mostró una relación directa. El valor del índice de desgaste se encontró que entre 15,00 a 65,89, con una media de 39,67, con una desviación estándar de valor de + 12.94. El $r = 0,802$ entre la edad real y la deserción representa un coeficiente de correlación significativos al nivel 0,01. Así, mediante este estudio se redujo al mínimo el error edad estimada de + 1.25 años. Así, la edad calculada por este método se encontró que era más precisa, fiable y reproducible⁵¹.

Bajpai M., Rahman F., Rani V. y Agarwal D. (2013) El desgaste del diente como resultado de contacto diente contra diente, como en la masticación. Ha sido considerado como un cambio fisiológico que aumentó con la edad. En ciertos casos el examen microscópico de los dientes no puede ser posible y la estimación de la edad se basa en el único examen de la atrición de los dientes. El objetivo de esto trabajo es evaluar el grado de desgaste manera más objetiva posible, neutralizar la función de la patología oral y verificación la fiabilidad de desgaste en la estimación de la edad. El estudio se realizó en el Dental College Jaipur, en 100 pacientes, lo cuales fueron evaluados, el desgaste se observó en base a puntuaciones de acuerdo con los criterios de puntuación Gustafson, en el presente estudio sólo 50% de los casos mostró

aceptable resultados. El desgaste podría ser utilizado para la estimación de la edad pero sólo con el complemento de otras medidas, desgaste por sí sola no puede ser considerado como un fiable marcador de la edad⁵².

Danko M. (2013) La presente investigación analiza las características morfológicas del esqueleto humano y la posibilidad de su uso en la estimación de la edad a la muerte. Fue seleccionado seis autores, que en la parte teórica compilan información sobre los métodos más utilizados para la estimación edad. En la parte práctica se compararon entre sí el método seleccionado para estimar la edad de una muestra de cincuenta adultos seleccionados al azar del cementerio local de la localidad Pohansko Breclav. Se compararon entre sí por el grado abrasión en dientes, de acuerdo con las superficies articulares, las suturas craneales, las superficies articulares el hueso pélvico y la estructura de la esponjoso del fémur y húmero. Los resultados mostraron ser aconsejable utilizar todos los métodos morfológicos seleccionados para estimar la edad. No se recomienda usar las suturas craneales par estimar la edad⁵³.

Alvarez AA. (2013) El presente trabajo fue realizado en un Hospital de la Provincia de Yunguyo – Puno, y personas del Centro Odontológico de Cerro Colorado de la Ciudad de Arequipa con el fin de determinar la edad cronológica de las personas de 30 a 60 años de edad a partir del desgaste dentario, para lo cual fue utilizado el Índice de Guerasimov (modificado), teniendo en cuenta los siguientes Objetivos: Determinar la edad, y grados de desgaste en las personas sujetas a estudio de acuerdo a su procedencia; establecer la concordancia entre la edad cronológica y la edad aproximada obtenida mediante la aplicación del Índice de Guerasimov Modificado. Se procedió al llenado de la ficha de observación de 50 personas de 30 a 60 años que acudían al Hospital (MINSA) de la Provincia de Yunguyo – Puno y 50 personas del Centro Odontológico de Cerro Colorado de la Ciudad de Arequipa, utilizando como base el índice de Guerasimov (modificado). Realizando el procesamiento de datos, los resultados de la presente

investigación fueron: el mayor número de las personas estudiadas se encuentran en el grupo de 41 a 50 años con un porcentaje del 34%; respecto a los grados de desgaste obtenidos de las personas estudiadas se observó que el desgaste en incisivos, caninos, premolares y molares se encuentran con mayor frecuencia en el grado 3, con un porcentaje de 48%, 51%, 57% y 51% respectivamente; sin embargo se puede observar que no hay diferencia en cuanto al desgaste y el lugar de procedencia. La concordancia entre edad real y la edad aproximada obtenida mediante el índice se puede observar que la concordancia en general de la edad cronológica aproximada con la edad aproximada obtenida luego de la aplicación del índice es buena (0.515), para este proceso se utilizó la prueba estadística según el coeficiente de Kappa. Para el presente trabajo se optó por la revisión bibliográfica en diversas instituciones como la Universidad Nacional de San Agustín, Universidad Católica de Santa María, e internet⁵⁴.

Heredia LL. (2014) El estudio fue llevado a cabo en estudiantes del Instituto Superior de Educación Público Honorio Delgado Espinoza de Arequipa con el fin de determinar la edad cronológica de los estudiantes de 18 a 30 años de edad a partir del desgaste dentario, para lo cual fue utilizada la técnica de Guerasimov, teniendo en cuenta los siguientes objetivos, determinar la edad cronológica según los grados de desgaste y la edad aproximada obtenida mediante la aplicación de la técnica de Guerasimov. Se tomó en cuenta una ficha de observación, y la toma de modelos de estudio a 25 estudiantes de 18 a 30 años del Instituto Superior de Educación Público Honorio Delgado Espinoza de Arequipa, utilizando como base la Técnica de Guerasimov. La concordancia y la edad cronológica obtenida mediante la aplicación de la técnica de Guerasimov es considerada como buena, ya que permite que pueda ser usada como un recurso importante en la identificación de personas⁵⁵.

Arora J., Talwar I., Sahni D., Rattan V. (2014) El desgaste dental es importante en casos médico-legales cuando los dientes son el único material

disponible en investigación para la identificación de los fallecidos. El desgaste de la superficie oclusal del diente (un cambio fisiológico); se puede utilizar como un parámetro determinante para este propósito. La investigación se llevó a cabo para examinar la fiabilidad de desgaste como único parámetro para la estimación de la edad entre personas adultas del Norte occidental. Se estudió 109 sujetos (43 varones y 66 mujeres) los dientes recién extraídos de edades comprendidas entre 18-75 años. Las puntuaciones fueron sometidas a la ecuación de regresión para estimar la edad de una persona. Los resultados del presente estudio revelaron que este parámetro es fiable en individuos de ≤ 60 años con un error de ± 10 años. Estadísticamente no se observaron diferencias significativas en la edad media en diferentes grupos de edad. No se observó diferencia significativa en la media de la edad en ambos sexos⁵⁶.

Schierz O., Dommel S., Hirsch C., Reissmann DR. (2014) El propósito de este estudio fue evaluar el efecto de la edad, el sexo, y la ubicación de los dientes sobre el desgaste de los dientes y para determinar la prevalencia de la exposición de la dentina en la población general de Alemania. El desgaste dental se midió en dos mandíbulas de 836 personas con una escala de valoración de 6 puntajes (0-5). La puntuación media de desgaste de los dientes en todos los grupos de edad, de ambos sexos, y todos los dientes fue de 2,9 (desviación estándar, 0,8), y la prevalencia de los dientes con la dentina expuesta era 23,4%. La edad de los participantes se correlacionó con el desgaste de los dientes ($r = 0.51$). El nivel de desgaste de los dientes entre las mujeres fue en promedio de 0,15 unidades menor que entre los hombres y desgaste de los dientes fue en promedio 0,59 unidades para los dientes anteriores superiores que para los dientes posteriores. El aumento de desgaste de los dientes en los dientes anteriores puede ser debido a la orientación de estas piezas dentarias⁵⁷.

Suchita S., Kulkarni PG., Keerthi M., Prasad RS., Rao TM. (2014) El objetivo del presente estudio fue estimar la edad en base al desgaste oclusal

basado en la puntuación del sistema de Kim. Para obtener un alto nivel de precisión, la investigación se ha limitado a número limitado de dientes y grupo de edad. Grado de desgaste oclusal fue examinado en maxilar y los dientes posteriores inferiores de 75 individuos de un rango de edad 19 a 58 años. Las puntuaciones fueron designadas como el sistema de puntuación de Kim y estimación de la edad se calculó por la ecuación lineal derivada de análisis de regresión. La investigación reveló una significativa correlación positiva de los dientes examinados y edad estimada con una diferencia de 1,52 años de edad que real. Estudio también ha demostrado el aumento desgaste en los hombres que en las mujeres. En última instancia, una asociación del desgaste oclusal y el sistema de puntuación de Kim son determinantes y fiables marcadores en la estimación de la edad⁵⁸.

Telang LA., Patil K., Mahima VG. (2014) El objetivo del presente estudio fue registrar el grado de desgaste de los dientes entre los adultos de la India y para estimar su edad a partir del grado de desgaste de los dientes basada en el sistema de puntuación de Kim. Se usó modelos en yeso piedra, en un total de 120 participantes, se empleó el grado de desgaste de los dientes a nivel oclusal sobre la base de los criterios dados por Kim. La edad de los sujetos fue estimada sobre la base de estos resultados mediante la función de análisis de regresión múltiple. El grado de desgaste de los dientes mostró una correlación significativa positiva con la edad en todos los dientes examinados tanto de varones y mujeres. La edad estimada, el margen de ± 5 años de edad real en el 70% de los varones y 68,3% mujeres, y dentro de ± 3 años de edad real en el 50% de los varones y el 50,1% de las mujeres. El sistema de puntuación de Kim ha demostrado ser una herramienta útil en la estimación de la edad mediante el desgaste oclusal en una población indígena con un alto nivel de precisión en adultos.⁵⁹

Jeong EG., Heo JY., Ok SM., Jeong SH., Ahn YW. (2015) La estimación de la edad del individuo ha recibido considerable atención en ciencia forense. Entre los numerosos métodos de predicción edad dental en los

adultos, la progresiva disminución de la cavidad de la pulpa coronal y el desgaste dental se han investigado principalmente. Aunque la fiabilidad de los métodos de estimación de edad las piezas dentarias ha demostrado, la correlación entre los métodos no se manifestó. El objetivo fue evaluar la eficacia del método de Drusini, se analizó la edad de los 107 pacientes (64 varones, 43 mujeres) con el método Drusini. Las edades son conocidas, los cuales oscilan entre 24 a 69 años usando el método de Takei. Nuestros resultados muestran una fuerte correlación entre los dos métodos ($r=0,762$) y sugieren ambos métodos para ser adecuadas para su aplicación en personas menores de 50 años. Un estudio previo ha demostrado utilizan el método de Takei y Drusini pueden ser métodos para ser confiable para fines forenses. La fuerte correlación entre los dos métodos en el presente estudio sugiere que sería razonable utilizar el método más apropiado para estimación de la edad dependiente del estado oral⁶⁰.

Pinto VE., Silva BM., Abdo QC. (2015) En poblaciones indígenas, la edad puede ser estimada basada en estructura de la familia y el examen físico. Sin embargo, la exactitud de tales métodos es cuestionable. El objetivo de este estudio de corte trasnversal era evaluar el desgaste oclusal relacionada con la edad estimada en las poblaciones indígenas del Río Xingu, Amazonas. Fueron examinados doscientos veintitrés (223) sujetos con dentición permanente de Arara ($n = 117$), Xicrin-Kayapó ($n = 60$) y Assurini ($n = 46$) pueblos. El grupo de control consistió en 40 individuos no indígenas que viven en una zona urbana en la palangana de Amazonas (Belém). Se aplicó un índice de desgaste dental modificado y luego asociado con la edad cronológica por el análisis de la regresión lineal. Se encontró una fuerte relación entre el desgaste dental y edad cronológica en las poblaciones indígenas ($p < 0.01$). El desgaste dentario puede estimar con una variación del 86% en la muestra de Arara, el 70% de la muestra Xicrin-Kaiapó y el 65% de la muestra de Assurini. En la muestra de control urbana, sólo el 12% de años podría ser determinado por desgaste dentario. Estas conclusiones sugieren el desgaste dentario es un indicador pobre para estimar la edad cronológica en la población urbana; sin embargo, tiene una asociación fuerte

con la edad para las poblaciones indígenas más remotas. Por consiguiente, estas conclusiones sugieren que un método de evaluación de desgaste dentario puede ser usado para proporcionar un franco y el eficiente significa asistir en la determinación de la edad de grupos indígenas recién puestos en contacto⁶¹.

Zhang J., Du Y., Wei Z., Tai B., Jiang H., Du M. (2015) El objetivo de este estudio fue describir la prevalencia de desgaste dental en adolescentes de 12 y 15 años de edad en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, China central. Se realizó un estudio descriptivo transversal de 720 adolescentes en la provincia de Hubei, al centro China. Los grupos de edad en este estudio fueron de 12 y 15 años de edad, cada grupo consistió en 360 participantes, las mujeres y los hombres representaban el 50% cada uno. La prevalencia de desgaste dental fue de 18,6 y 89,4% en adolescentes de 12 y 15 años respectivamente, la tasa de prevalencia de exposición a la dentina fue de 1,9% y 5,6%, respectivamente. Existe significancia del desgaste y la exposición a dentina en adolescentes de 15 años de edad en comparación con adolescentes de 12 años ($p < 0,001$ y $p = 0,011$). Varios factores como beber refrescos y jugos de frutas inmediatamente después de los deportes, tomar aspirina, reflujo, masticación unilateral, cepillado de dientes una vez al día o menos a menudo, duración del cepillado inferior a 2 min y natación en el verano se encontraron asociados con el desgaste de los dientes. La prevalencia del desgaste dental aumenta con la edad y se asocia con factores de riesgo socio-conductual⁶².

Kit LC. (2017) El presente estudio se enfoca en usar los criterios de Kim modificados, para calificar el desgaste dental en la estimación de la edad de adultos de Malasia, y con ello validar dicho método. Se evaluó el desgaste dental en 190 modelos dentales de adultos malasia chinos (rango de edad: 20-60 años) utilizando el índice de Kim modificado para derivar de forma personalizada una ecuación lineal específica de la población. La misma ecuación fue validada en los nuevos 60 moldes dentales. Resultados y

Conclusión. El análisis de regresión reveló una buena correlación entre edad y desgaste de los dientes y menor error estándar de estimación. Prueba de regresión en una muestra de prueba (Rango de edad: 20-60 años) mostró diferencia insignificante entre la edad prevista y la edad real con diferencia absoluta media estadísticamente aceptable. Estos datos sugieren que el índice de Kim modificado se puede usar de manera efectiva en la estimación de la edad forense⁶³.

Salazar ST. (2017) Se realizó un estudio observacional, transversal año 2016. En esta investigación se escogieron 70 muestras de individuos los mismos que tienen entre 20 a 60 años de edad. Distribuyéndoles de la siguiente manera; 1.- 20 a 35 años, 2.- 36 a 50 años 3.- 52 a 60 años 4.- 61 a 70 años Los instrumentos para la recolección de datos fue una ficha odontológica auto-administrado, para la inspección del desgaste dental. El desgaste más significativo en el incisivo es el grado 2 y el 3 que se encuentra en las edades de 36 a 50 años de edad. El desgaste del canino está presente en todas las edades y las más significativas es el grado 2, y 4. El desgaste en el premolar se da en el grado 2, 3, 4 y 5. El desgaste del molar 1 se da en el grado 2, 3, 4, 5 eso quiere decir que la edad si influye los grados de desgaste según los dientes analizados. Los del molar 2 se da en el grado 2, 3, 4 y 5, este último en las edades de 51 a 60 años de edad. En la investigación se comprobó que el análisis del desgaste dental estimó la edad biológica de los habitantes de la población estudiada⁶⁴.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Generalidades

El campo científico las ciencias forenses se caracteriza por ser interdisciplinario, por lo cual están inmersas especialidades como la odontología, antropología, biología, etc, las cuales estudian diversos aspectos, el conocimiento de las características biológicas individuales y poblacionales; ello se puede realizar en todo tiempo y espacio, a través del análisis e interpretación de estructuras del cuerpo humano, como tejido blando, huesos, piezas dentarias y demás elementos anatómicos. En base a lo descrito, la odontología forense a nivel mundial ha desarrollado una serie de métodos y técnicas estandarizadas que permiten analizar y correlacionar las características morfológicas e histológicas de las piezas dentarias con el perfil biológico de las personas⁶⁵. En el ámbito legal-judicial, las autoridades competentes suelen solicitar peritajes a expertos forense, los cuales pueden ser para estimar la edad de personas vivas o cadáveres; en algunas circunstancias el objetivo es establecer responsabilidades de tipo civil o sanciones de carácter penal; es por ello que una de las labores principales de los odontólogos forenses es realizar una evaluación de estructuras del sistema estomatognático o del macizo cráneo facial para evaluar y estimar en qué etapa del desarrollo de la vida se encuentra el individuo con la finalidad de describir el perfil biológico de dichos individuos, como referencia la edad, la cual coadyuvará en algunos casos a determinar la responsabilidad judicial del procesado o en otros ámbitos la identificación del individuo, con lo cual se colaborará en la resolución de asuntos judiciales⁶⁶.

⁶⁷.

2.2.2 Desgaste en piezas dentales

El desgaste de las estructuras dentales se entiende como un proceso de etiología multifactorial, esta da inicio, seguido de la erupción de las piezas

dentales, se caracteriza por la pérdida no cariosa progresiva de tejidos duros dentales debido a factores que no involucran bacterias o traumas; se da por la interacción de procesos como la atrición, abrasión y erosión, los cuales pueden ocurrir de forma aislada o combinada^{68, 69}. La erosión es generalmente progresiva y da como resultado, el desgaste de la superficie de los dientes, a pesar de la dureza que presentan el esmalte y dentina, se pierde progresivamente parte de dichas estructuras. En casos específicos, los ácidos responsables del desgaste no son productos de la flora intrabucal, sino que pueden derivar del estómago (El ácido gástrico que puede llegar a la cavidad bucal después de episodios de reflujo gástrico o vómitos), la dieta (ácido fosfórico y cítrico), consumo de medicamentos (antialérgicos y los que tengan como componente al ácido acetil salicílicos que se emplean en casos de analgésicos y antipiréticos) o medio ambiente. Las lesiones no cariosas de la superficie dental se clasifican como desgaste, abrasión, erosión y abfracción^{70, 71, 72}. La pérdida de superficie dental ocasionada por la acción química o electroquímica es conocida como "corrosión", esta se define como las lesiones producidas por disolución química por la acción de ácidos como erosión o corrosión^{73, 74}.

a. Embriología de las piezas dentales.

Las piezas dentales se desarrollan a partir de brotes epiteliales los cuales empiezan a formarse en la porción anterior de los maxilares y luego avanzan en dirección posterior. Poseen una forma determinada según a la estructura que darán origen y tienen una ubicación precisa en maxilar o mandíbula, además de ello su desarrollo se da de manera gradual y paulatina. Las dos capas germinativas que participan en la formación de los dientes son: el epitelio ectodérmico, que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar). Son numerosos los mecanismos que guían y controlan el desarrollo dental, pero es el fenómeno inductor el esencial para el comienzo de la organogénesis dentaria.

En la odontogénesis, se observa que como pieza inductora la cual originará el desencadenamiento de dicho proceso será el ectomesénquima o mesénquima cefálico, denominado así porque son células derivadas de la cresta neural que han migrado hacia la región cefálica. Este ectomesénquima ejerce su acción inductora sobre el epitelio bucal de origen ectodérmico, este último reviste al estomodeo o cavidad bucal primitiva. La acción inductora del mesénquima ejercida por diversos factores químicos en las distintas fases del desarrollo dentario y la interrelación, entre el epitelio y las diferentes estructuras de origen ectomesenquimático (que surgen como consecuencia de la odontogénesis), van a conducir hacia una interdependencia tisular o interacción epitelio-mesénquima, mecanismo que constituye la base del proceso de formación de los dientes. Se distinguen dos grandes etapas en dicho momento: La morfogénesis o morfodiferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radicular, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas implicadas en el proceso y la histogénesis o citodiferenciación que conlleva la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados^{75, 76}.

El ciclo vital de los órganos dentarios implica muchos procesos biológicos complejos, lo cual comprende una serie de alteraciones químicas, morfológicas y funcionales que dan su inicio en la sexta semana de vida intrauterina, cuarenta y cinco días aproximadamente, y que continúan a lo largo de toda la vida del diente.

Luego de 37 de desarrollo se forma una banda continua de epitelio que cubre la boca, estas bandas presentan una configuración en herradura y corresponde a la posición de los futuros arcos dentarios del maxilar y mandíbula, esta banda de epitelio se denomina banda epitelial primaria, de la cual se van a diferenciar en dos subdivisiones, la lámina vestibular y la lámina dental⁷⁶.

La primera expresión de este proceso es la llamada diferenciación de la lámina dental o listón dentario, a partir del ectodermo que tapiza la cavidad bucal primitiva o llamado también estomodeo. Las células basales del epitelio bucal, Inducidas por el ectomesénquima subyacente, proliferan a todo lo largo del borde libre de los futuros maxilares, dando lugar a dos nuevas estructuras: la lámina vestibular y la lámina dentaria⁷⁵.

Lámina vestibular: En la sexta semana de desarrollo del embrión, no se observa el surco vestibular en el espacio de las mejillas y la zona que alojará a las piezas dentarias; luego de días esas células proliferan dentro del ectomesénquima se agrandan rápidamente, degeneran y forman una hendidura que constituye el surco vestibular entre el carrillo y la zona dentaria⁷⁶.

Lamina dentaria: Se observa una actividad proliferativa intensa y localizada, en la 8^{va} semana de vida intrauterina, se forman en lugares específicos crecimientos epiteliales dentro del ectomesénquima de cada maxilar, en los sitios (predeterminados genéticamente) correspondientes a 20 dientes deciduos. De esta lámina, también se originan los 32 gérmenes de la dentición permanente alrededor del quinto mes de gestación. Los primordios se sitúan por lingual o palatino en relación a los elementos primarios. Los molares se desarrollan por extensión distal de la lámina dental. El indicio del primer molar permanente existe ya en el cuarto mes de vida intrauterina. Los segundos y terceros molares comienzan su desarrollo después del nacimiento, alrededor de los cuatro o cinco años de edad⁷⁵.

Los gérmenes dentarios siguen en su evolución una serie de etapas que, de acuerdo a su morfología, se denominan: estadio de brote o yema, estadio de casquete, estadio de campana y estadio de folículo dentario, terminal o maduro^{75, 76}.

Estadio de brote o yema dentaria

Este estadio, empieza con el crecimiento epitelial que se hace dentro del ectomesénquima del maxilar y de la mandíbula. Este periodo de iniciación y proliferación es breve y casi al mismo tiempo aparecen 10 yemas o brotes en cada maxilar. Son engrosamientos de aspecto redondeado que surgen como resultado de la división mitótica de algunas células de la capa basal del epitelio en las que asienta el crecimiento potencial del diente. Éstos serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte⁷⁶.

Estadio de casquete

El brote al seguir proliferando, la densidad celular crece en la zona inmediatamente adyacente al crecimiento epitelial; la proliferación desigual del brote (alrededor de la novena semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara profunda por lo que adquiere el aspecto de un verdadero casquete. Su concavidad central encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea; será la futura papila dentaria, que dará origen al complejo dentinopulpar⁷⁵.

Estadio de campana

Debido al crecimiento continuo del germen dentario, en este se va a originar el estadio de campana, debido a que la superficie inferior del casquete epitelial se hace más profunda. Este estadio ocurre sobre las catorce (14) a dieciocho semanas de vida intrauterina. Se acentúa la invaginación del epitelio interno adquiriendo el aspecto típico de una campana. En este estadio es posible observar modificaciones estructurales e histoquímicas en el órgano del esmalte, papila y saco dentario respectivamente⁷⁵.

Es el proceso donde se hacen más evidentes la morfo e histodiferenciación, el desarrollo del proceso permite considerar en el estadio de campana una etapa inicial y otra más avanzada,.

En este periodo de campana se determina la morfología de la corona por señales específicas del ectomesénquima adyacente o papila dental sobre el epitelio interno del órgano dental. Ello conduce a que esta capa celular se pliegue, dando lugar a la forma, número y distribución de las cúspides, según el tipo de elemento dentario a que dará origen. Es decir que el modelo o patrón coronario se establece antes de comenzar la aposición y mineralización de los tejidos dentales⁷⁶.

Las células ectomesenquimáticas indiferenciadas se diferencian en odontoblastos que comenzarán luego a sintetizar dentina. Al avanzar en el estado de campana, los ameloblastos jóvenes ejercen su influencia inductora sobre la papila dentaria.. En este momento los ameloblastos jóvenes en vías de diferenciación están separados de los odontoblastos por la membrana basal. A través de la membrana pasan los nutrientes desde la papila hacia el epitelio interno o ameloblástico. En la etapa de campana avanzada y antes de que los odontoblastos empiecen a sintetizar y secretar la matriz dentinaria, los ameloblastos jóvenes, que por citodiferenciación han adquirido el aspecto de células cilíndricas, experimentan un cambio de polaridad de sus organoides. Los ameloblastos permanecen inactivos hasta que los odontoblastos hayan secretado la primera capa de dentina (primer tejido dentario depositado). De manera que al final del estadio de campana, los ameloblastos jóvenes se han transformado por citodiferenciación en ameloblastos secretores o maduros. La estructura y la ultra estructura del ameloblasto maduro es la de una célula secretora para exportación por el mecanismo de exocitosis. Se caracteriza además por presentar en la región proximal, libre o secretora una prolongación cónica llamada proceso de Tome, que desempeña una función esencial en la síntesis y secreción del esmalte prismático. Como consecuencia del depósito dentinario la nutrición de los ameloblastos se realiza ahora a expensas del estrato intermedio (por

aproximación de los vasos sanguíneos provenientes del saco dentario, que se hallan por fuera del epitelio externo que se pliega) y no de la papila^{75, 76}.

Estadio final o de folículo dentario (apositional)

Esta etapa comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo. El crecimiento aposicional del esmalte y dentina se realiza por el depósito de capas sucesivas de una matriz extracelular en forma regular y rítmica. Se alternan periodos de actividad y reposo a intervalos definidos.

La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la dentina y de los ameloblastos para el esmalte, es inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización. El mecanismo de formación de la corona se realiza de la siguiente manera, primero se depositan unas laminillas de dentina y luego se forma una de esmalte⁷⁶.

b. Histología de las piezas dentales.

Dentina

La dentina, llamada también sustancia ebúmea o marfil, es el eje estructural del diente y constituye el tejido mineralizado que conforma el mayor volumen de la pieza dentaria. En la porción coronaria se halla recubierta amañera de casquete por el esmalte, mientras que en la región radicular está tapizada por el cemento. Interiormente, la dentina delimita la cámara pulpar, en la cual se encuentra la pulpa dental (único tejido blando del diente).

El espesor de la dentina varía según la pieza dentaria, en los incisivos inferiores es mínimo (de 1 a 1.5 mm), mientras que en caninos y molares es de 3 mm, aproximadamente. En cada diente en particular, el espesor es mayor en los bordes incisales o cuspidéos, y menor en la raíz. Es importante

recordar que, debido al tipo de crecimiento aposición al que presenta la dentina (dentina secundaria), los espesores mayores en dientes viejos que en los elementos jóvenes.

En la estructura de la dentina podemos distinguir dos componentes básicos: la matriz mineralizada y los conductos o túbulos dentinarios que la atraviesan en todo su espesor y que alojan a los procesos odontoblásticos. Dichos procesos odontoblásticos son largas prolongaciones citoplasmáticas de las células especializadas llamadas odontoblastos, cuyos cuerpos se ubican en la región más periférica de la pulpa. Estas células producen la matriz colágena de la dentina y también participan en el proceso de calcificación de la misma, siendo por tanto, responsables de la formación y del mantenimiento de la dentina⁷⁶.

Propiedades físicas de la dentina.

Color: la dentina presenta un color blanco amarillento, pero puede variar en individuos y en vida. Como el esmalte es translúcido, por su alto grado de mineralización, el color del diente lo otorga generalmente, la dentina.

El color de la dentina puede depender de: El grado de mineralización, los dientes primarios presentan un tono blanco azulado por el menor grado de mineralización; vitalidad pulpar, los dientes desvitalizados (extirpación pulpar por endodoncia) presentan un color grisáceo; la edad: con la edad la dentina se vuelve progresivamente más amarillenta; pigmentos, éstos pueden tener un origen endógeno o exógeno, los pigmentos endógenos provienen de la degradación de la hemoglobina en los casos de hemorragias pulpares por traumatismos pos-tratamiento, o bien de fracturas dentarias, en cuyo caso la corona experimenta ennegrecimiento⁷¹.

Translucidez: la dentina es menos translúcida que el esmalte, debido a su menor grado de mineralización, pero en las regiones apicales, donde el espesor de la dentina es mínimo, puede verse por transparencia el conducto radicular.

Dureza: la dureza de la dentina está determinada por su grado de mineralización. Es mucho menor que la del esmalte, y algo mayor que la del hueso y el cemento. En dientes de personas jóvenes la dureza de la dentina es comparable a la de la amalgama dental. Estudios recientes establecen valores promedios de la microdureza de la dentina en dientes permanentes entre 0.57 y 1.13 GPa.

Radioopacidad: La radioopacidad también depende del contenido mineral, y así mismo resulta menor al del esmalte y algo superior a la del hueso y cemento. Por su baja radioopacidad, la dentina aparece en las placas radiográficas sensiblemente más oscura que el esmalte, además presenta una birrefringencia ligeramente positiva, determinada por las fibras colágenas⁷⁶.

Elasticidad: Tiene una gran importancia funcional, ya que permite compensar la rigidez del esmalte, amortiguando los impactos masticatorios. La elasticidad dentinaria varía de acuerdo al porcentaje de sustancia orgánica y al agua que contiene. Los valores medios del módulo elástico de Young (capacidad elástica de un material o deformación que sufre al incidir sobre él una fuerza) para la dentina permanente oscilan entre 17.6 -22.9 Gpa.

Permeabilidad: Posee mayor permeabilidad que el esmalte debido a la presencia de los túbulos dentinarios, que permiten el paso a distintos elementos o solutos (colorantes, medicamentos, microorganismos etc.), que la atraviesan con relativa facilidad. Se ha descrito dos mecanismos de transporte a través de los túbulos, por difusión o por presión de los fluidos intersticiales de la pulpa^{75, 76}.

Composición química de la dentina.

La composición química de la dentina es aproximadamente de: 70% de materia inorgánica (principalmente cristales de hidroxiapatita), 18% de materia orgánica (principalmente fibras colágenas) y 12% de agua. Aunque

se asume esta composición química general para la dentina existen variaciones entre las distintas regiones de la misma, así como entre la dentina de la corona y de la raíz.

Matriz orgánica de la dentina

La matriz orgánica está constituida por diversos componentes entre los cuales tenemos al colágeno tipo I, que es sintetizado por el odontoblasto y representa el 90% de dicha matriz. Una vez segregado en la región de la predentina las moléculas de colágeno configuran extracelularmente las fibras. Los colágenos tipos III, IV, V y VI se han descrito en pequeñas proporciones y en diferentes circunstancias. El colágeno tipo III se segrega en casos de dentina opalescente y está ocasionalmente presente en la denominada dentina peritubular; el de tipo IV en los momentos iniciales de la dentinogénesis, cuando existe una membrana basal que separa la dentina no mineralizada de los ameloblastos secretores y finalmente, los de tipo V y VI se han descrito en distintas regiones de la predentina⁷⁶.

Matriz inorgánica de la dentina

La matriz inorgánica está compuesta por cristales de hidroxiapatita, similares químicamente a los del esmalte, cemento y hueso. Por su tamaño se diferencian de los grandes cristales del esmalte ya que los cristales de la dentina son pequeños y delgados, más parecidos a los que se encuentran en el tejido óseo. Las dimensiones de los cristales son 36 nm de longitud, 25 nm de anchura y 10 nm de altura. Los cristales se orientan de forma paralela a las fibras de colágeno de la matriz dentinaria, disponiéndose entre las fibras y también dentro de las mismas, ya que ocupan los espacios entre las moléculas de colágeno que la forman.

Líneas incrementales o de crecimiento de la dentina

Al igual que el hueso, la dentina crece continuamente por aposición, este tipo de crecimiento determina la formación de líneas incrementales. En un

corte por desgaste estas líneas no se distinguen con tanta claridad como las líneas incrementales del esmalte, pero pueden ponerse en evidencia mediante microscopia de fluorescencia. En la dentina hay dos tipos de líneas incrementales: las líneas de Von Ebner y las líneas de Owen.

Las líneas menores de incremento de la dentina

Denominadas líneas de imbricación o de crecimiento de Ebner o de Von Ebner son análogas a las estriaciones transversales del esmalte. La formación de la dentina no es un proceso continuo sino rítmico, pues períodos de formación se alternan con períodos de descanso. Estas fases de descanso aparecen como líneas (líneas de Von Ebner) que representan el límite entre las distintas fases alternativas de actividad y reposo en la dentinogénesis. El espesor que corresponde al material depositado entre estas dos líneas de Von Ebner es de 20 μm en los dientes humanos. Estas líneas se originan aproximadamente cada cinco días, depositándose el material a un ritmo promedio de 4 μm por día con variaciones entre 8 μm en la zona de la corona, donde la formación es más rápida, y 3 μm en la zona apical, donde la formación es más lenta. El depósito diario de matriz dentinaria de 4 μm origina así mismo cuatro líneas incrementales mucho más delgadas entre las dos líneas más gruesas de Von Ebner. Con este depósito diario se producen pequeñas modificaciones en la orientación de las fibras de colágeno. Cada cinco días se producen modificaciones más significativas que son las que dan lugar a las citadas líneas más gruesas de Von Ebner. Algunos autores postulan además la existencia de líneas de mineralización que corresponden al depósito mineral que se realiza en una extensión de 1.7 a 2 μm cada doce horas. Ello significaría que entre las dos líneas de Von Ebner existirían en realidad diez líneas de mineralización⁷⁵.

Las líneas de contorno o de Owen de la dentina

Son irregulares en espesor y espaciamiento entre unas y otras. Owen las describió originalmente como una coincidencia de las curvaturas

secundarias entre túbulos dentinarios vecinos, pero actualmente se las interpreta como alteraciones en el proceso de calcificación de la dentina. Son, por tanto, homólogas a las estrías de Retzius del esmalte. En cortes de dentina por desmineralización y teñidos con hematoxina-eosinas, se observan como bandas basófilas, por su mayor contenido orgánico y se disponen de forma similar a las de Retzius del esmalte.

Las Líneas de Owen son líneas de hipomineralización más anchas que las líneas de Von Ebner y se presentan a intervalos irregulares y en número variable. El ancho de las mismas está en relación con la duración de la causa que la origina⁷⁶.

Esmalte

El esmalte, llamado también tejido adamantino o sustancia adamantina, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria ofreciendo protección al tejido conectivo subyacente integrado en el isosistema dentino-pulpar. Es el “tejido” más duro del organismo debido a que estructuralmente está constituido por millones de prismas altamente mineralizados que lo recorren en todo su espesor.

La dureza del esmalte se debe a que posee un porcentaje muy elevado (95%) de matriz inorgánica y muy bajo (0.36-2%) de matriz orgánica. Los cristales de hidroxiapatita constituidos por fosfato de calcio representan el componente inorgánico del esmalte. En esto se asemeja a los tejidos mineralizados como el hueso, la dentina y el cemento. Existen, sin embargo, una serie de características que hacen del esmalte un tejido único. El esmalte por su superficie externa está en relación directa con el medio bucal. En los dientes erupcionados está tapizado por una película primaria (último producto de la secreción ameloblástica) que ejerce una función protectora, pero desaparece al entrar el elemento dentario en oclusión, suele persistir temporalmente a nivel cervical, posteriormente se cubre con una película secundaria exógena de origen salival (película adquirida) y por fuera de ésta o formando parte de la misma, se forma la placa dental a expensas de

los gérmenes habituales de la cavidad bucal. Esta placa adherida a la superficie del diente puede colonizarse con microorganismos patógenos (placa bacteriana) no de los factores principales que conduce a la caries dental⁷⁶.

Propiedades físicas del esmalte

En el esmalte podemos describir las siguientes propiedades.

Dureza: Es la resistencia superficial de una sustancia a ser rayada o a sufrir deformaciones de cualquier índole, motivadas por presiones. Presenta una dureza que corresponde a cinco en la escala de Mohs (es una escala de uno a diez que determina la dureza de ciertas sustancias) y equivale a la apatíta. La dureza adamantina decrece desde la superficie libre a la conexión amelodentinaria o sea que es en relación directa con el grado de mineralización. Estudios recientes establecen los valores promedios de dureza del esmalte en dientes permanentes entre 3.1 y 4.7 GPa Algunos autores basándose en que el esmalte es anisótropo (las propiedades físicas y mecánicas varían según orientación de los cristales) y utilizando técnicas de nano-indentación asociadas a la microscopía de fuerza atómica, encuentran diferencias en los valores medios de dureza al medir los prismas en dirección paralela (3.9 ± 0.3 GPa) o en dirección perpendicular (3.3 ± 0.3 GPa). Las variaciones observadas en la microdureza del esmalte estarían dadas por la diferente orientación y cantidad de cristales en las distintas zonas del prisma.

Elasticidad: Es muy escasa, pues depende de la cantidad de agua y de sustancia orgánica que posee. Por ello es un tejido frágil, con tendencia a las macro y microfracturas cuando no tiene un apoyo dentinario elástico. Los valores medios del módulo elástico de Young (capacidad elástica de un material o deformación que sufre al incidir sobre él una fuerza), son de 87.5 ± 2.2 y 72.7 ± 4.5 GPa cuando las determinaciones se realizan en

paralelo o en perpendicular al eje de los prismas. La elasticidad es mayor en la zona del cuello y varía de los prismas por el mayor contenido en sustancia orgánica^{75, 76}.

Color y transparencia: Es translúcido, el color varía entre un blanco amarillento a un blanco grisáceo pero este no es color propio del esmalte, sino que depende de las estructuras subyacentes en especial de la dentina. En las zonas de mayor espesor (cúspides) tiene tonalidad grisácea y donde es más delgado (cervical) presenta un color blanco amarillento. La transparencia puede atribuirse a variaciones en el grado de calcificación y homogeneidad del esmalte. A mayor mineralización mayor translucidez. Esta propiedad permite estudiar las áreas descalcificadas por caries mediante transiluminación con fibra óptica, ya que el esmalte difunde la luz blanca según su grado de mineralización.

Permeabilidad: Es extremadamente escasa y se ha visto mediante marcadores radioactivos o radioisótopos que el esmalte puede actuar como una membrana semipermeable, permitiendo la difusión de agua y de algunos iones presentes en el medio bucal.

Radioopacidad: Oposición al paso de los rayos Roentgen; es muy alta en el esmalte, ya que es la estructura más radiopaca del organismo humano por su alto grado de mineralización. En radiografías dentales aparece como un capuchón blanco y en ellas las zonas afectada por caries son detectables por tener disminuida la radioopacidad (se observa una radiolucidez de tonalidad gris oscura) debido a la aliteración y descalcificación del área afectada⁷⁶.

Composición química del esmalte

El esmalte está constituido químicamente por una matriz orgánica (1-2%), una matriz inorgánica (95%), agua (3-5 %).

Matriz orgánica del esmalte

El componente orgánico más importante es un complejo sistema de multiagregados polipeptídicos es decir de naturaleza proteica, y constituye que, en general, no han sido, todavía caracterizados de forma definitiva. La dificultad es debida a las contaminaciones que se producen al tratar de separar o aislar la porción orgánica del esmalte de la dentina. Mediante distintas técnicas de fraccionamiento electroforesis separación y extracción de diversos autores han postulado la existencia de distintas proteínas con diferente peso molecular y propiedades⁷⁶.

Matriz inorgánica del esmalte

Está constituida por sales minerales que son básicamente de fosfato y carbonato. Dichas sales, de acuerdo con estudios realizados con difracción de rayos X, muestran una organización apatítica que responde, al igual que ocurre en hueso, dentina y cemento, a la fórmula general $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Dichas sales se encuentran depositadas en la matriz del esmalte, dando origen rápidamente a un proceso de cristalización que transforma la masa mineral en cristales de hidroxiapatita. En el esmalte, a diferencia de lo que ocurre en la dentina y el tejido óseo, no parece existir fosfato cálcico amorfo. Existen también sales minerales de calcio como carbonatos y sulfatos, oligoelementos potasio, magnesio, hierro, flúor, manganeso, cobre, etc⁷⁵.

c. Anatomía de las piezas dentales

Las piezas dentarias son estructuras de una textura blanquecina, duras, se ubican en los rebordes alveolares de maxilar y mandíbula. Son instrumentos de la masticación, ya que dividen el alimento en partículas más pequeñas y, por tanto, más accesibles al sistema gástrico. Las piezas dentarias tienen funciones que se resumen en: Masticatoria, fonética y estética.

La forma de cada diente va a determinar su función, ello no es igual de importante en todos los grupos dentarios: en incisivos supone el 10%, 20% en los caninos, 60% en los premolares y aproximadamente un 90% en los molares. Observando las funciones fonéticas y estéticas, estas se van a repartir entre incisivos 90%, caninos 80%, premolares 40% y molares 10%⁷⁷.

Clasificación de las piezas dentales

La dentición humana se puede clasificar en dos grupos de dientes, dientes anteriores y posteriores, los cuales están divididos cada uno en dos subgrupos; el grupo de los dientes anteriores consta de incisivos y caninos; el grupo de los dientes posteriores está formado por premolares y molares.

Piezas dentales anteriores: De acuerdo a la forma de su corona se clasifican en: Incisivos, situados en la parte más anterior de los arcos, tienen forma de pala o cuña, con un borde cortante, forman el primer grupo de dientes anteriores, constituidos por ocho dientes, cuatro incisivos en el maxilar y cuatro en la mandíbula, los dos centrales son mayores que los laterales. Los caninos forman parte del segundo grupo de dientes anteriores; hay uno en cada cuadrante; son dientes fuertes y suelen ser los dientes más largos, unirradiculares, cuya corona tiene la forma de cúspide⁷⁸.

Piezas dentales posteriores: Las premolares, son el primer grupo de dientes posteriores; formados por ocho (8) dientes, dos en cada cuadrante, pueden ser unirradiculares o multirradiculares, con cara oclusal en su corona, presentan 2 o 3 cúspides por lo que se les denomina bicuspídeos o tricuspídeos, incrementando la superficie masticatoria; estas piezas dentales son exclusivos de la dentadura del adulto. Las molares: son el segundo grupo de los dientes posteriores, formado por doce (12) dientes, tres en cada cuadrante; son multirradiculares, con cara oclusal en la corona con 3, 4 o más cúspides, presentan superficie masticatoria más amplia⁷⁷.

Morfología

En cuanto a la morfología, se distingue cuatro partes: corona, porción radicular y cavidad pulpar.

Corona: Se encuentra estructurada por esmalte y una porción de dentina. La corona anatómica es la parte del diente recubierta por esmalte, mientras que la corona clínica es la parte del diente que podemos ver en la cavidad bucal. Presenta unas características morfológicas que varían en su disposición, número o presencia según el diente. En general se puede destacar: Lóbulos de desarrollo: son las partes del diente que durante su desarrollo tienen una mineralización independiente. La variedad en la forma de dientes depende del grado de desarrollo de los distintos lóbulos que lo forman. Cúspides y mamelones: prominencias de forma redondeadas. Las cúspides se disponen en los dientes que presentan superficie oclusal, mientras que los mamelones se disponen en los dientes con borde incisal. Tubérculos: protuberancias semejantes a las cúspides, de menor tamaño, puede ser encontrada en cualquiera de las superficies de la corona. Cíngulo: convexidad bulbosa, situada en el tercio cervical de la superficie lingual o palatina de dientes anteriores. Surcos: son las depresiones o líneas de separación de las elevaciones de la corona como cúspides, mamelones y tubérculos. Fosas: son excavaciones más profundas que los surcos, situadas en la confluencia de estos, pudiendo distinguirse fosas principales en las que confluyen dos o más surcos principales y fosas secundarias en las que confluyen surcos principales con secundarios o estos entre sí. Crestas marginales o rebordes marginales: se trata de unas prominencias alargadas del esmalte, se localizan en las superficies dentarias donde hay mayor intensidad de fuerzas masticatorias, disponiéndose en los bordes mesial y distal de las superficies oclusales de los dientes posteriores y en las superficies linguales de los anteriores^{77, 78}.

Raíz: Estructuralmente está constituida por cemento y la porción más apical de la dentina. A nivel de morfología, es la porción radicular del diente, aquella que está cubierta por el cemento y dispuesta dentro de su alveolo óseo, único en el caso de dientes unirradiculares o múltiple en el de los

dientes plurirradiculares, siendo en estos últimos donde podemos distinguir un tronco común o tronco radicular, de donde parten las distintas raíces.

Cavidad pulpar: Es la parte más profunda de la estructura dentaria, histológicamente se corresponde con la pulpa; en su análisis morfológico distinguimos: Cámara pulpar: porción de la cavidad pulpar que se dispone por dentro de la corona en los dientes unirradiculares y de la corona y tronco radicular en los dientes multirradiculares, Conductos radiculares: porción de la cavidad pulpar que se corresponde a las raíces. Se pueden distinguir 2 tipos de conductos radiculares: los principales (Siguen en su trayecto el eje longitudinal de la raíz, de cervical a apical) y los accesorios (Los cuales van perpendiculares al eje longitudinal del diente)^{78, 79}.

d. Topografía de las piezas dentales

Para diferenciar y medir las partes de un diente, fundamentalmente se observan dos planos de referencia: plano medio sagital bucal (divide la boca en dos mitades derecha e izquierda), y plano horizontal interdentario (separa el maxilar de la mandíbula). En base a los descrito anteriormente tenemos superficies dentarias verticales y horizontales, bordes coroneales y ángulos coroneales⁷⁸.

En las superficies dentarias verticales tenemos: Cara vestibular o labial: superficie dentaria adyacente con el vestíbulo bucal (labios y mejillas). Lingual o palatina: superficie dental dirigida hacia el interior de la cavidad bucal, está relacionada con la bóveda palatina y la lengua, en la mandíbula hablamos de superficie lingual, y en la superior, de palatina. Mesial: superficie dentaria más próxima al plano medio sagital bucal. Distal: superficie dentaria más alejada del plano medio sagital bucal. En las superficies dentarias horizontales tenemos:

Oclusal: es la superficie dentaria más próxima al plano horizontal interdentario. En los dientes anteriores, nos referimos a esta superficie con el nombre de borde incisal.

Los bordes coroneles se disponen en la confluencia de dos superficies dentarias (Borde mesio-palatino, borde disto-vestibular, etc.) Otros autores prefieren situar aquí el borde incisal ya que en ocasiones no forma un plano independiente por sí mismo.

Los ángulos coroneles se disponen en la confluencia de tres superficies dentarias (Ángulo disto-linguo-oclusal, etc.)^{79, 80}

e. Desgaste dentario

Es un proceso de etiología multifactorial y acumulativo, empieza seguido a la erupción dental; caracterizado por la pérdida no cariosa progresiva de los tejidos duros del diente debido a varias formas de impacto físico y químico que no involucran bacterias y excluyen trauma o como resultado de la interacción de 3 procesos que pueden ocurrir de forma aislada o combinada que son: atrición, abrasión y erosión^{81, 82, 83}. Considerando que el tejido perdido no puede regenerarse, el proceso de desgaste es de relevancia clínica; algunas veces no requiere ninguna intervención clínica pero si hay síntomas, problemas de tipo estético o funcional es necesario el tratamiento adecuado^{84, 85}.

f. Tipos de desgaste dentario

Atrición: Es el desgaste fisiológico y mecánico en los dientes, se produce pérdida de esmalte, dentina o restauración por fuerzas mecánicas por el contacto diente con diente con su antagonista sin intervención de sustancias ajenas al medio bucal, Los hábitos funcionales como la masticación aplican fuerzas en dientes. Su principal característica es el desarrollo de facetas de desgaste (superficies planas con un borde circunscrito y bien definido); éstas coincidirán con sus antagonistas en oclusión, el desgaste comienza en superficies oclusales e incisales aunque también puede afectar los puntos de contacto interproximales^{75, 85}.

Erosión: Es un tipo de defecto no carioso, tiene como característica la pérdida progresiva e irreversible de tejidos duros dentales, debido a un proceso de disolución química de ácidos que no involucran acción bacteriana. Factores de susceptibilidad individual las cuales están relacionados a ácidos extrínsecos de la dieta y fuentes intrínsecas de ácidos provenientes de enfermedades gastrointestinales. Se incluyen factores alimenticios, factores biológicos (saliva, tejidos blandos, morfología dental) y factores actitudinales (higiene oral y hábitos actitudinales asociados al comer y beber). Las fuentes de ácidos más importantes se encuentran en la alimentación (alimentos y bebidas ácidas) y ácidos provenientes del estómago (ácidos gástricos de regurgitación provenientes de desórdenes de reflujo). La característica de la erosión del esmalte es la apariencia lisa y brillante, pero permanece intacto a lo largo del margen gingival, esta lesión es amplia y poco profunda, en forma de “U” o platillo sin ángulos marcados⁸⁷.

⁸⁸.

Abrasión: Es la pérdida patológica del sustrato dental causada por desgaste mecánico repetitivo y anormal que involucra sustancias u objetos ajenos al contacto diente con diente, esto es resultado de la fricción de material exógeno forzado sobre las superficies de los dientes; por ejemplo el abuso de cepillos y dentífricos pueden producir niveles patológicos de abrasión, al igual que la parafunción lo hace con la atrición. No se ha demostrado que la abrasión posea favoritismo alguno por un diente o superficie dental en específico; tampoco se ha podido determinar ni la extensión, severidad o localización específica del mismo, existen todo tipos de factores influyentes sobre la abrasión dental tales como tipo de mordida, hábitos alimenticios, edad, hábitos y técnicas de higiene oral adecuadas, entre otros^{85, 86, 89}.

Abfracción: Pérdida patológica de la estructura del diente causada por fuerzas de carga biomecánicas. Proviene del latín que significa “desprenderse”. Lee y Eackle fueron los primeros en investigar acerca de este particular tipo de desgaste dental en 1984; en 1991, Grippo también investigó acerca de la abfracción basándose en el estudio previo que

realizaron ellos. Hay pérdida de estructura dental dado por fuerzas de flexión que se producen durante la oclusión y que suele darse particularmente sobre el área cervical ya que el grosor del esmalte en esta área es muy delgado. Las fuerzas producidas durante la oclusión, en especial la oclusión lateral, ya sea en la masticación o en hábitos parafuncionales como lo es el bruxismo, producen que la pieza dental se flexione y se produzcan fuerzas tensionales y compresivas sobre la misma. Éstos se concentran en las áreas cervicales de los dientes, produciendo daño a nivel microscópico (Ruptura y separación de los prismas de esmalte o hidroxiapatita), volviendo al diente más susceptible puesto que el espacio entre los prismas de esmalte es mayor y por ende, se convierte en un esmalte más poroso que permite el ingreso de fluidos y partículas; es más fácilmente afectado por una erosión química o por abrasión inducida por un cepillado inadecuado^{89, 90}.

g. Factores del desgaste en piezas dentales

El desgaste es complejo y depende de la interacción de factores biológicos, químicos y conductuales, esta interacción ayuda a explicar por qué algunas personas presentan más erosión que otros; el potencial erosivo de ciertos agentes depende de la interacción de estos factores.

Factores biológicos

Los factores biológicos como la película adquirida, saliva, la lengua y la estructura y posicionamiento del diente, están relacionados con el desgaste dental. La película adquirida es una película orgánica, compuesta de mucinas, enzimas y proteínas, esta película puede actuar como un barrera de difusión o una permanente membrana selectiva, evitando el contacto directo entre los ácidos y la superficie del diente, la ubicación donde se forme la película en la boca, determina su espesor, que a su vez influye en el nivel de protección contra la desmineralización del esmalte. La saliva también desempeña un papel en la formación de la película adquirida, la saliva contiene toques para resistir los cambios en el pH y también proporciona un suministro constante de iones a la superficie del diente; una

vez que el agente erosivo es neutralizado y/o retirado de la superficie del diente, la deposición de calcio y fosfato salival puede conducir a la remineralización de algunos tejidos suavizados, el desgaste puede ser asociada con bajo nivel de saliva y una capacidad amortiguadora baja, por lo tanto, en caso de una disminución en el flujo salival, la producción de saliva debe ser reforzada, además que la saliva contienen calcio y fósforo los cuales permiten la remineralizar de las estructuras duras afectadas^{91, 92, 93}.

Factores químicos

En la erosión pueden intervenir diferentes factores químicos como el pH, la acidez, minerales, la disociación constante (facilidad con la que H^+ se libera de un ácido) y las propiedades quelantes. El valor de pH, y el contenido de calcio, fosfato fluoruro determinan el grado de saturación con respecto a los minerales del diente, que es la fuerza impulsora de la disolución: mientras que las soluciones sobresaturadas con respecto al esmalte y la dentina no disolverán estos tejidos dentales duros, cuando se observa el bajo grado de saturación lleva a la desmineralización de la superficie dental. El contenido de los minerales en los dientes varía mucho entre los individuos, responden de modo diferente a los diversos procesos que ocurren en la boca, principalmente cuando entran en contacto sustancias acidas,^{94, 95, 96}.

Factores conductuales

Se presentan factores conductuales como el uso indebido de ácidos con frecuencia, alcoholismo crónico, son predisponentes los factores de erosión dental el ejercicio regular con deshidratación y disminución del flujo salival,. Condiciones médicas y el uso de medicamentos ácidos o las drogas ilegales son otros factores identificados como predictores de la susceptibilidad del desgaste dental, trastornos alimenticios como la anorexia o la bulimia, son factores conductuales participantes en el proceso de desgaste, los episodios de vómitos o reflujos repetitivos se asocian con alto riesgo de desgaste dental^{95, 96}.

2.2.3 La estimación de la edad en ciencias forenses

a. Importancia de las ciencias forenses.

Las Ciencias Forenses son todas aquellas ciencias (Medicina, Derecho, Biología, Psicología, Ingeniería, Química, etc.) o especialidades científicas cuyos principios, métodos, y técnicas son aplicadas en procesos judiciales, en cualquiera de sus aspectos. Esencialmente esto se traduce en investigadores altamente especializados, que localizan evidencias y luego proporcionan pruebas concluyentes al ser sometidas a pruebas en laboratorios.

Las Ciencias Forenses se pueden definir como el campo de la ciencia dedicada a la recopilación metódica y el análisis de las pruebas para establecer los hechos que se pueden presentar en un procedimiento legal. Las ciencias forenses las definimos como el conjunto de disciplinas cuyo objeto común es el de la materialización de la prueba a efectos judiciales mediante una metodología científica. Cualquier ciencia se convierte en forense en el momento que sirve al procedimiento judicial⁹⁶.

b. Las ciencias forenses en identificación humana

Identificar a una persona, es establecer su identidad, determinar aquellos rasgos o conjunto de cualidades que la distinguen de todos los demás y hacen que sea ella misma. En el Renacimiento se definió al ser humano como un ser individual, el hombre es la medida de todas las cosas, legalmente es depositario de derechos y deberes; es por ello que la justicia busca la identificación del sujeto, tanto en la ámbito civil como penal. Al nacer, de acuerdo a ley, tenemos una identidad y tenemos derecho a morir con ella.

Los métodos identificativos en ciencias forenses son múltiples y en determinadas ocasiones es necesario el auxilio de las ciencias aportan con sus conocimientos a la resolución en la identificación de una persona^{97, 98}.

Existen diversas situaciones en las que las ciencias forenses colaboran en la identificación de individuos sin identidad, personas fallecidas en incendios, accidentes vehiculares, desastres naturales o no naturales, muertes masivas, cuando los cadáveres se encuentran enterrados en algún lugar clandestino, cuando han sido sepultados como NN, también cuando son encontrados en estado de descomposición ya sea intermedia o avanzada; por lo que no se cuenta con información para poder identificarlo, así como también en algunos casos no se sabe con certeza la causa de su fallecimiento⁹⁹.

En el Perú, debido a la violencia interna suscitada en los años 80, se generaron víctimas mortales, y las cuales eran sepultadas sin identificación alguna, es por ello que la Comisión de la Verdad y Reconciliación (CVR) señaló en su Informe Final que la cifra total de muertos en el Perú durante el conflicto armado interno fue de aproximadamente 69.000 personas. Más del 40% de estas víctimas eran de Ayacucho, la región más afectada por la violencia, muchos de estos muertos yacen en sitios de entierro clandestinos⁹⁸. La labor principal es desenterrar dichas fosas clandestinas y luego llevar a cabo la exhumación tratando de lograr la recuperación de los cadáveres de las víctimas. Posterior al trabajo de laboratorio o análisis de los restos, el objetivo primordial es llegar a determinar el sexo, edad, estatura, enfermedades que hayan dejado huellas en los restos óseos, características odontológicas, entre otras, y con ello establecer la causa de muerte de una persona y el mecanismo utilizado. Los profesionales llevan a cabo la identificación de restos a partir del cruce de la información antemortem recabada durante la investigación preliminar así como la obtenida en la fase de análisis de los restos o a través de análisis especializados de ADN. Lograda la identificación se procede a la entrega de los restos a los familiares⁹⁹.

c. Inicios de la identificación científica

En 1879, Bertillon inauguró en París un sistema de aplicación de la antropometría al individuo vivo, que muy pronto fue aceptado por todos los

países de Europa y América, influyendo en la creación de gabinetes antropométricos en todos los centros policiales. Esta técnica fue llamada bertillonaje y consistió en la obtención de diversas medidas del cuerpo del sujeto adulto, y elaborar una ficha donde era apuntada la estatura de pie y sentado, la braza o envergadura, los diámetros de la cabeza, altura y anchura de las orejas, longitud del dedo medio izquierdo de la mano y los tatuajes existentes, el color del iris izquierdo, marcas y rasgos diferentes de la fisonomía y de otras partes del cuerpo. Todos estos datos se completaban con una foto, estableciendo la misma distancia, altura y ángulo de enfoque. La ficha se completaba con datos generales del sujeto, nombre, edad, fecha y lugar del nacimiento. Este sistema, permitió la identificación de muchos delincuentes, principalmente en los casos que reincidían. La aparición de nuevos sistemas de identificación hizo que cayese en desuso el complejo procedimiento identificativo que suponía el bertillonaje. Dos meses después de haber muerto Bertillon, se reunieron en Mónaco especialistas de todo el mundo que se decantaron por la Dactiloscopía como elemento básico identificador. Además de ello, un avance significativo lo constituyó la Roentgenología (Radiología) judicial, creada por Levinsohn, en Berlín, en 1899, esto es la aplicación de los Rayos X a la Antropología judicial, a la investigación y pesquisas policiales, rama que mantiene en la actualidad todo su interés y posibilidades¹¹³.

d. Identificación forense

En tiempos modernos, el avance de la tecnología y por ende de la ciencia de manera exponencial, va a ofrecer múltiples ventajas y comodidades, lo cual dinamiza la vida cotidiana de los sujetos, pero a la vez acarrea cierto grado de peligrosidad al medio social, con ello se suceden accidentes y situaciones violentas. En algunos casos, la individualización de cada sujeto se dificulta, por lo cual es necesario que profesionales calificados técnica y científicamente para colaborar con la identificación de cadáveres y de quienes, por distintas circunstancias, se desconoce su identidad.

La identificación de dichas víctimas es una labor de equipo especializado en la cual intervienen, principalmente, dactiloscopistas, odontólogos forenses, médicos forenses, antropólogos forenses, biólogos forenses, fotógrafos, especialistas en criminalística, etc¹¹⁴.

Existen diversas circunstancias que dificultan la identificación de un sujeto: Algunos tipos de suicidios: donde pueden desaparecer todas las evidencias que permita su identificación por los diversos métodos empleados, homicidios seguidos de descuartizamientos, confinamiento, inmersión, inhumación, carbonización; grandes catástrofes: accidentes de tránsito, accidentes aéreos, naufragios, accidentes ferroviarios, inundaciones, terremotos, guerras, etc.

El éxito en el procedimiento de individualización de un sujeto se logra al contemplar todas las posibilidades que se presentan, pues hay elementos que en cierto momento se consideran como insignificantes pero que, sin embargo, pueden ser definitivos para la resolución del problema. El experto en el campo de la identificación tiene que ser, además de metódico y pericia para valorar los recursos que aporta un sujeto a fin de individualizarlo^{114, 115}.

Datos filiativos : Estos datos son: nombre y apellidos, domicilio, sexo, raza, lugar de nacimiento, procedencia, fecha de nacimiento, profesión, ocupación, entre otros; estos datos filiativos son importantes y permiten individualizar a las personas naturales. Los documentos también son considerados como un medio de identificación, en nuestro país se pueden emplear la partida de nacimiento, DNI, carné de identidad, en caso tratarse de nacionales varones o damas. El pasaporte y el carné de extranjería, en caso de tratarse de extranjeros¹¹⁵.

Prendas de Vestir: Dentro de las técnicas convencionales de identificación se pueden incluir la ropa y el calzado, el contenido de los bolsillos y los artículos de ornato. La Ropa proporciona datos respecto de la identidad, personalidad, rango social, ocupación, costumbres, acciones y movimientos del propietario; además, tienen relación con las lesiones que

podría tener el sujeto, causadas por proyectil de arma de fuego o por arma blanca. El calzado como parte de la vestimenta, es importante para identificar, se puede utilizar tomando la medida del calzado y determinando todas las características que tuviera, sobre todo de los desgastes que se puede observar en la suela, a fin de comparar con otro calzado de la posible víctima y tratar de lograr su identidad. El contenido de los bolsillos, como credenciales laborales, escolares y deportivas, además de agendas y fotografías tanto familiares como personales, puede proporcionar datos relacionados con la identificación del sujeto de estudio. Los artículos de ornato, son los que se utilizan como adornos para embellecerse, demostrar ostentación y riqueza o como amuletos religiosos; por ejemplo, anillos, relojes, esclavas, medallas, escapularios, aretes, etc. Para su estudio, se debe clasificar cada uno de estos artículos y anotar su ubicación respecto al cuerpo, el material del que están elaborados, así como sus marcas y grabados^{115, 116}.

Marcas Particulares: Como complemento de la declaración descriptiva, se suele indicar en las fichas para identificar la existencia de las denominadas marcas particulares sobre la superficie del cuerpo, que por su naturaleza, morfología, dimensiones o localización son propias de un determinado individuo, por lo que poseen un gran valor en identificación; las principales marcas particulares, pueden ser los vicios de conformación, las cuales son de origen congénito (teratologías), le confiere un gran valor identificatorio cuando aparecen; se incluye las anomalías craneales, hidrocefalias, microcefalia, ausencia del pabellón de la oreja, labio leporino, polidactilia, prognatismo, etc; también están las producciones patológicas, las cuales son malformaciones adquiridas, las que presentan un valor en identificación, por ejemplo tumores, verrugas, quistes, várices, afecciones cutáneas, procesos óseos traumáticos; las cicatrices, son útiles en la identificación, estas son señales indelebles de persistencia indefinida, resultante de los procesos de reparación de las lesiones, constituyendo el residuo anatómico que traduce la existencia de una anterior herida o lesión; los tatuajes son figuras o imágenes que se forma por la introducción de polvos inertes en la dermis, su estudio comprende clasificación, dimensiones y localización; finalmente se

tiene los estigmas ocupacionales, los cuales son cambios, marcas o deformaciones que se producen en el cuerpo de una persona y que están relacionados con su trabajo, oficio u ocupación, como consecuencia de ciertos factores, como la posición que se adopta en las actividades diarias, la repetición continua de un determinado movimiento y la acción directa de los instrumentos y útiles de trabajo cotidiano^{116, 117}.

Fotografía: La fotografía no es útil para identificar a las personas como técnica propiamente dicha, examinando distintas fotos de un mismo sujeto, enfocado desde distintos ángulos y en distintas edades de su vida. Pero sí puede ser de utilidad cuando se utiliza con otras técnicas como en el Odontograma de identificación. Los centros policiales o de identidad que se dedicaron a la tarea de archivar fotografías de delincuentes, han comprobado la inutilidad del esfuerzo y el poco beneficio en el área de la identidad personal^{117, 118}.

e. Identificación comparativa e identificación reconstructiva.

Al analizar restos humanos con el fin de identificar, el objetivo principal es establecer la identidad del individuo, el conjunto de rasgos personales, y características individuales que le hacen diferente de los demás. Los rasgos de identidad pueden clasificarse en dos grupos.

Rasgos genéricos o de identificación reconstructiva: La labor es reconstruir elementos característicos de un sujeto y posteriormente comparar con la información brindada por familiares o personas que conocieron a la persona a identificar, es necesario entender que este tipo de identificación no es determinante, los resultados de este proceso sirven de guía o derrotero para una posterior identificación del individuo. Esta labor va a permitir una identificación genérica del individuo, empelando para ello el análisis de la edad, sexo, raza, etc.

Rasgos individualizadores o de identificación comparativa: En este tipo de identificación, se emplean elementos que se han obtenido del sujeto a estudiar y luego se confrontará con los elementos que se proporcionan del

sujeto a identificar. Estos elementos empleados, son aquellos componentes específicos que permiten confirmar o descartar la identidad mediante una comparación o cotejo de registros indubitados antemortem y registros dubitados postmortem¹¹⁸.

f. Terminologías propuestas en los tipos de identificación

Al realizar el examen exploratorio de los cadáveres o las personas vivas que no presentan una identidad, se debe conceptualizar el tipo de identificación que nos encontramos, muchos autores e instituciones han propuesto diversas terminologías. La identificación puede expresarse en distintos niveles de confianza dependiendo de las posibilidades de la muestra (grado de conservación) y de la marcha analítica llevada a cabo. En resumen se puede indicar que La identificación puede expresarse en distintos niveles de confianza.

La consecución de la información y de los registros antemortem son actividades que habitualmente competen a los funcionarios encargados de la investigación pero según las condiciones y disposiciones locales se asignan a las instancias forenses, especialmente la entrevista a familiares, la cual plantea especiales requerimientos tanto técnicos como psicológicos.

NIVEL DE CERTEZA: en base a dicho parámetro, la identificación obtenida puede ser indiciaria o fehaciente.

Identificación indiciaria (*Da una alta probabilidad de la identidad*)

Es la coincidencia de características específicas altamente individualizantes entre los elementos o datos del desaparecido y aquellos, también específicos e individualizantes, documentados en el cadáver, a saber: aspectos morfocromáticos y características bioantropológicas (talla, peso, edad, color de ojos, piel y cabello), señales particulares (características únicas altamente distintivas como, amputaciones, deformidades, tatuajes,

cicatrices de cirugías u otras, etc.), descripción dental (cuando no existe una historia odontológica premortem que permita hacer un cotejo fehaciente, pero sí una descripción referida por el entrevistado con particularidades como cambios de coloración en incisivos anteriores, malposiciones o diastemas, ausencias, entre otros), descripción de prendas de vestir y pertenencias.

Identificación fehaciente (*Da certeza de la identidad*)

Se considera positiva cuando se encuentra coincidencia –de los datos de la persona buscada con los del cadáver- mediante cotejos técnicos objetivos y reproducibles por cualquier experto en el campo. Suelen aplicarse para confirmar una identificación indiciaria o para orientar la identificación mediante búsquedas sistemáticas, automatizadas o manuales, en archivos organizados. Las técnicas más empleadas son: cotejo dactiloscópico o comparación de huellas digitales, cotejo odontológico o comparación de rasgos correspondientes a tratamientos odontológicos o patologías específicas establecidas a través de carta dental y/o radiografías o moldes, cotejo genético o comparación de perfiles genéticos mediante análisis de muestras biológicas antemortem con muestras postmortem del mismo individuo- o de muestras postmortem con muestras de familiares –primer grado de consanguinidad¹¹⁶.

INTERPOL: En su “Guía para la identificación de víctimas de catástrofes”, nos indica la clasificación que propone dicha institución internacional.

Identificación inequívoca: Certeza absoluta de que los datos Pre Mortem (PM) y Ante Mortem (AM) pertenecen a la misma persona.

Identificación Probable: Correspondencias entre algunos datos concretos AM y PM, pero unos u otros, o ambos, son insuficientes.

Identificación posible: Nada permite negar la identificación, pero los datos AM, PM o ambos son insuficientes.

Identidad descartada: Los datos PM y AM pertenecen a personas distintas.

Comparación imposible¹¹².

American Board of Forensic Odontology (ABFO): Dicha institución internacional propone una terminología en cuanto a la identificación.

Identificación Positiva: Todos los datos coinciden con suficiente detalle. No existen discrepancias inexplicables a la hora de establecer que se trata de un mismo individuo.

Identificación posible: Los datos tienen características consistentes, pero, debido a la calidad de los restos o de los elementos de prueba, no es posible establecer la identidad positiva.

No concluyente o insuficiencia de pruebas: La información disponible es insuficiente para formar la base para una conclusión.

Exclusión: Existen datos claramente inconsistentes¹¹³.

Dr. Isaac Correa (México): Tomó en cuenta pautas para indicar categorías que nos señalen los tipos de identificación.

Posibilidad: se emplea para indicar que existe en elementos positivos de concordancia entre los elementos que se están homologando, pero se encuentra dudas al respecto.

Probabilidad: es empleado para indicar que se encontraron elementos de semejanza y sobre todo que acreditan veracidad entre los elementos confrontados.

Certeza: no hay duda de la identificación dental del sujeto, y ello es probatorio¹¹⁴.

Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Colombia: Propone su clasificación empleando los siguientes términos.

Discrepancias.

Relativas: Cuando observamos que los hallazgos no coinciden; sin embargo, tiene una explicación lógica, por ejemplo, si en la postmortem lo observamos ausentes y la información antemortem pertenece a 20 años antes, entonces

es posible que durante este lapso de tiempo la persona haya podido perder el diente.

Absolutas: cuando se observan estos hallazgos no coincidentes sin explicación lógica.

Coincidencias

Absolutas: cuando encontramos unos hallazgos coincidentes y además poco frecuente, por ejemplo, alguna característica de la prótesis.

Relativas: Cuando los hallazgos coinciden; sin embargo, ellas son muy frecuentes, por ejemplo, una amalgama oclusal en el Primer molar superior.

Con base a lo anterior y de acuerdo con el número de discrepancias y coincidencias, se puede concluir que puede ser una Identificación fehaciente, o se excluye, o por último puede darse la fórmula de no identificado por contar con pocos elementos de juicio¹¹⁵.

g. Métodos biométricos en identificación humana

Los especialistas realizan investigaciones con el fin de encontrar medios de identificación no ambiguo. En los tiempos actuales la importancia de la privacidad y la seguridad de los datos obligan a establecer medidas de identificación y autenticación con el fin de asegurar que ninguna otra persona accede a datos ajenos o servicios privados.

Se puede definir métodos biométricos como técnicas automáticas de reconocimiento de personas mediante el análisis de características físicas o de comportamiento que definen al usuario por ser exclusivas del mismo, como pueden ser, las huellas dactilares, el timbre de voz, la firma.

La implementación de éstas técnicas suele tener un costo muy alto. Para resolverlo se debe mejorar las prestaciones de los terminales que se utilicen, ya que son los encargados de procesar de modo adecuado lo datos

recibidos. Las técnicas no son absolutamente seguras, pudiendo producirse ciertos errores. Los requisitos básicos que deben reunir las características biométricas son: Universalidad, singularidad, permanencia, colectividad, rendimiento.

Entre los tipos de sistemas biométricos en identificación, tenemos a los Sistemas Fisiológicos (Características faciales, características de la retina, utilización de la Iris, geometría de la mano, dactiloscopia), y también a los Sistemas de comportamiento (Ritmo de Escritura, características de la voz, firma dinámica) ¹¹⁶.

h. El Sistema Odontológico en identificación humana

La identificación a través del sistema odontológico consiste en conocer la identidad de una persona a través de sus datos dentales, el hombre descubrió la utilidad de las piezas dentarias en la identificación humana, al darse cuenta de que eran muy resistentes a los agentes externos y a la vez presenta características diferentes en cada individuo.

Las piezas dentarias presentan etapas diferentes en su desarrollo, tanto en lo morfológico o en la mineralización, esto es observable en lo radiológico o histológico, estos van a corresponder a un determinado periodo de tiempo. El desarrollo histológico presenta mayor utilidad para el estudio del desarrollo dental prenatal, mientras que los estudios radiológicos o estudio macroscópico son más empleados en la etapa postnatal de la dentición ^{104, 117}.

El sistema odontológico es empleado en destrucciones corporales extensas, además puede ser empleado en desastres masivos, incendios, avanzado estado de putrefacción y restos óseos. Su importancia radica en las propiedades de las piezas dentarias y las características de los materiales dentales. Las propiedades físico-química de los dientes les permiten resistir temperaturas superiores a los 1000° grados centígrados antes de su

destrucción, y sus propiedades mecánicas que les permiten resistir fuertes impactos sin sufrir destrucción y permitiendo su fácil reconstrucción y estudio¹¹⁷.

Para el proceso de identificación humana, tenemos los siguientes métodos odontológicos.

Odontometría: Se basa en las características de las dimensiones o medidas dentales (coronal, raíz, apico-coronal) que se puedan obtener como información. Este método se puede utilizar en forma individual, por ejemplo, para determinar el tipo de pieza dentaria tomando diversos diámetros y medidas al diente. El argentino Ubaldo Carrea, se basó en la Odontometría, señalando que los dientes son proporcionales al conjunto de la arco dental, la cabeza y el sujeto en general¹⁰⁴.

Odontoscopia: Es el estudio de las huellas de mordida realizadas por personas o animales cuando se producen en un elemento soportante. Este procedimiento se basa en que al morder las piezas dentarias, dejan impresas sus huellas. Esta impresión se produce mediante un mecanismo de presión o tracción. Las huellas de mordida siempre se encuentran en un elemento soportante, que puede ser la piel de una persona o un objeto de preferencia semiblando¹¹⁷.

Prostodoncia: Es un método de identificación que se vale de ciertos signos convencionales que prestan gran utilidad, sobre todo cuando estos signos se graban en los aparatos protésicos. Un método consiste en escribir el nombre del usuario de la prótesis en la base de la dentadura con un marcador a prueba de agua o un lápiz grafito después de pulir la dentadura. Otro método es colocar el propio sello en un espacio adecuado en la dentadura, y etiquetar posteriormente cubierta con acrílico autopolimerizable.

Odontograma de identificación: Es la ficha en la que se realizan anotaciones de las piezas dentarias, teniendo en consideración los

caracteres morfológicos, raciales, odontométricos, cronológicos y de las anomalías congénitas y adquiridas; así como de todos los tratamientos odontológicos que hubiera en la cavidad bucal para individualizar a una persona. Los odontogramas se basan en un sistema simbólico, de gráficos donde se registran estas variables dentarias. Aun cuando mundialmente coexisten muchos tipos diferentes según el sistema de notación dentaria utilizado, INTERPOL ha propuesto, para el caso de identificación de víctimas de desastres, utilizar el sistema de la FDI en fichas diseñadas para tal fin incluyendo odontograma y espacios para la descripción de tratamientos de todo tipo en la información tanto antemortem, como postmortem. Dado que el proceso de identificación se fundamenta en el cotejo de ambas informaciones ambos registros deben ser presentados en idéntica nomenclatura, en fichas comparables y fundamentalmente a cargo de profesionales odontólogos expertos.

El registro dental debe llevarse a cabo de manera clara y legible, para que pueda ser útil en casos de identificación de cadáveres. Generalmente relacionado con objetivos clínicos y profesionales los registros de salud oral no se observan los detalles más importantes que cuando lo evalúa un odontólogo forense, puesto que su perspectiva es médico-legal, pueden ser relevantes, destacando que tales detalles no son considerados como importantes por otros autores^{104, 117, 118}.

Radiología bucal: Históricamente, el estudio craneo facial mediante radiografías en Ciencias Forenses se introdujo en 1896, justo un año después del descubrimiento por Roentgen para demostrar la presencia de balas de plomo en la cabeza de la víctima.

En cuanto a la radiografía dental, hay ventajas en el uso de radiografías intraorales comunes (radiografías periapicales y de aleta mordida), la radiografías panorámicas y las radiografías cefalométricas. Las radiografías periapicales pueden proporcionar información importante debido a la gran cantidad de datos que se encuentran en la película. Por ejemplo son las características como el tamaño y la forma anatómica de las coronas y raíces,

anatomía pulpar; características que aparecen por los cambios provocados por las cavidades y restauraciones. La radiografía se obtiene hoy regularmente en la práctica odontológica, con un óptimo en la comparación antemortem.

Los datos pre y post mortem permiten la comparación de las formas y contornos de las restauraciones, senos maxilares y frontales, además esta técnica será muy útil para la estimación de la edad atendiendo a los estadios de formación dentarias durante las dos primeras décadas de vida. La (FDI) sugiere que se deben obtener radiografías intrabucales completas, incluyendo las zonas desdentadas y cuando sea necesario, radiografías posteriores de tipo interproximales. Igualmente aconseja utilizar películas dobles¹¹⁷.

Queiloscopía: Del término griego cheilos (labio) y skopein (observar). Por lo tanto, La queiloscopia es el estudio de los surcos del labio mucoso y de las huellas que deja. Los surcos de los labios son invariables, permanentes y diferentes de unos a otros individuos, con la excepción de los gemelos univitelinos.

La queiloscopia se ocupa del estudio, registro y clasificación de las configuraciones de los labios. Debe valorar : el grosor, la forma de las comisuras y los dibujos o huellas labiales que son las impresiones que dejan los labios en contacto con una superficie y que pueden ser visibles cuando los labios están manchados (generalmente de productos cosméticos) o ser latentes cuando están revestidos de saliva, de gran valor por tener material genético.

La identificación queiloscópica se ha equiparado con la identificación dactiloscópica debido a que sus características como registro identificativo son similares, de ésta manera la queiloscopia se considera válida para la identificación de personas. Las características de las huellas labiales son únicas, se acepta que no se encuentran dos huellas queiloscópicas iguales a excepción de los gemelos monocigóticos. Las huellas labiales son únicas y

no cambian a lo largo de la vida de la persona, salvo las modificaciones propias de la edad, referidas al tamaño de la huella (amplitud y grosor de los labios), son permanentes, desde la formación de los labios entre el cuarto y quinto mes de vida intrauterina, los surcos labiales permanecen invariables en forma y localización a lo largo de toda la vida del individuo; su Inmutabilidad se comprobó en base a las características de los labios, que en su porción mucosa se recuperan íntegramente después de sufrir alteraciones y/o patologías propias de los labios tales como: cicatrices, herpes etc., y que la disposición y forma de los surcos no varían por factores ambientales^{104, 118}.

Rugas Palatinas: Las irregularidades de la superficie del paladar también son características que pueden ayudar en el proceso de identificación. El estudio sistemático de estos pliegues, para el propósito de formar en sí mismos elementos que pueden contribuir en el proceso de identificación se llama rugoscopía. Este procedimiento de identificación puede utilizar tanto en cadáver reciente como en individuo vivos. La estampar el paladar forma un conjunto de aristas lineales, la palatina dispuesta crestas de manera similar a las costillas de una hoja vegetales. Estos relieves o crestas aparecen en el 3er mes del período embrionario, permanecido sin cambios durante toda la vida del individuo e incluso persistente varios días después de la muerte. Este conjunto de crestas en la especie humana es asimétrico, lo que lo diferencia de otras especies de mamíferos, que es simétrica¹¹⁸.

2.2.4 Piezas dentarias en la estimación del perfil biológico.

a. Estimación de la estatura.

Para la labor de estimar la estatura en humanos, se han propuesto diversos métodos, entre estos está la reconstrucción anatómica y la ecuación de regresión con base en los huesos largos. Se es preferible el primer método, porque tiene en cuenta la altura total del esqueleto y por ende proporciona estimaciones con mayor precisión, su debilidad radica en que no se puede emplear en restos óseos incompletos.

La relación entre la medida de la longitud del hueso respecto a la longitud total del cuerpo. En poblaciones diversas es necesario obtener ecuaciones diferentes debido a que poseen distintas proporciones corporales. Para evitar aquello, se utiliza una estatura femoral media (proporción de las distintas ecuaciones, que proporcionar una estimación adecuada de la estatura con un margen de error de 5 cm aproximadamente. Estos son confiables en la estimación de la estatura cuando contamos con restos óseos, es importante la conservación de huesos largos, pero muy a menudo esto no es posible, por ello la necesidad de desarrollar métodos alternativos^{119, 120}.

La Odontología Forense, como disciplina que aplica los conocimientos estomatológicos para el correcto examen manejo, valoración y presentación de las pruebas buco-dentales en interés del derecho, siendo relevante utilizar los elementos dentales disponibles, ya que el tejido dental puede resistir condiciones extremas de degradación, como la exposición a altas temperaturas, la humedad y la presión excesiva. El alto contenido mineral de los tejidos dentales, Especialmente del esmalte, es responsable de su dureza y resistencia, por lo que permite la identificación de los cuerpos humanos^{120, 121}.

En 1920, Ubaldo Carrea elaboró un método matemático el cual permitió calcular la estatura del sujeto a partir de las dimensiones dentales¹²². Carrea, parte de los diámetros mesiodistales de un incisivo central, lateral y canino inferiores, cuya suma en milímetros constituye un arco de circunferencia que abarca a estos tres dientes. La cuerda de este arco y la denomina Radio-cuerda inferior son las medidas fundamentales del llamado diagrama dentario propuesto por Carrea. Este método ha sido evaluado por distintos autores sin resultados concluyentes sobre la utilidad del método, no obstante, se demostró su utilidad en procedimientos de interés público como la identificación de Josef Mengele en Brasil^{122, 123}.

b. Estimación del grupo racial.

Las piezas dentarias son una de las partes más importantes de la anatomía humana, porque le brinda información fiable de los individuos analizados sobre la edad, sexo, nutrición, salud, entre otros. A causa de la determinación genética significativa, el desarrollo dental y la dentición parecen básicamente iguales en todos los seres humanos¹²⁹. Aparte de este plan generalizado, los dientes poseen características morfológicas y morfométricas específicas, que varían entre y dentro de las poblaciones. La composición del color, forma, tamaño y posición de la dentición construyen una imagen única de las personas. Por eso, la odontología forense como ciencia, que analiza la dentición humana en el contexto médico-legal, brinda aportes valiosos para la identificación de víctimas¹²³.

Debido a que los dientes están contruidos por materiales duros y densos, se conservan mejor que los restos óseos en general. Por eso, la dentadura representa una base importante para los análisis antropológicos y forenses¹²².

c. Estimación del sexo.

La determinación del sexo se realiza correctamente en el 100% de los casos cuando la pelvis y el cráneo se han conservado en buen estado, si vemos que el individuo es adulto y cuando es conocida su variabilidad morfométrica de la población a la que pertenece el espécimen. Si existiera relación entre patrones dentales en grupos raciales, existiría la posibilidad de usarlos para estimar el sexo. La primera característica que se tendría que considerar sería la de las dimensiones o medidas dentales^{125, 128, 129}.

En un estudio realizado Suárez T y col¹²⁴ se señaló que existen diferencias morfológicas entre patrones raciales. El diámetro de casi todas las medidas dentales corales es mayor en negros que en blancos y mestizos. De manera similar, existen diferencias en los diámetros dentales entre hombres y mujeres. Ellos sugieren tener estándares propios, acordes con cada una de las diferentes poblaciones. En estudios odontométricos más recientes,

como el realizado por Gómez H.¹²⁷, sobre población colombiana, se tomaron dimensiones radicales.

El dimorfismo sexual corresponde al grado de variabilidad en la forma entre individuos de los sexos masculino y femenino. Este fenómeno de la dentición es bien conocido en los primates, en los cuales se resalta la importancia del diente canino, que muestra gran diferencia en el diámetro mesodistal. Es reconocido por la comunidad científica que odontometría se puede utilizar en la determinación del sexo. En esta etapa, es esencial para aclarar el significado de dimorfismo sexual¹²⁵. Esto se refiere a las diferencias de tamaño, apariencia y altura entre géneros que se pueden aplicar en la identificación dental, teniendo en cuenta que no hay dos anillos idénticos^{128, 129, 130}.

d. Estimación de la edad

En el área forense el diagnóstico de la edad debe comprender un examen físico, la evaluación de signos de maduración sexual, desórdenes del desarrollo, examen radiográfico de la mano izquierda, examen dentario y radiografía panorámica. La estimación de la edad dental en personas vivas y cadáveres, ello se basa principalmente en métodos no invasivos; la madurez dentaria ha jugado un rol importante en la estimación de la edad cronológica de individuos debido a su baja variabilidad, los dientes durante su desarrollo se ven menos afectados que otros tejidos corporales por diversas patologías y otras agresiones ambientales, como mala nutrición en comparación con otros tejidos. La formación dentaria se considera como una forma de medición con influencia hereditaria, bajo coeficiente de variación y resistencia a efectos ambientales, existiendo para ello métodos y técnicas empleadas en la estimación de la edad en persona que presentan dentición decidua, mixta o permanente temprana, técnicas tales como la de Nolla, Demirjian, Ubelaker, etc^{131, 132}.

Entendemos por envejecimiento al conjunto de modificaciones inevitables e irreversibles que se producen en un organismo con el paso del tiempo,

y que finalmente conducen a la muerte o a la pérdida del órgano en cuestión. Tales cambios varían considerablemente, en el tiempo y gravedad de los acontecimientos, según las distintas especies, y de un organismo a otro. En el hombre, estas modificaciones comprenden la reducción de la flexibilidad de los tejidos, la pérdida de algunas células nerviosas, el endurecimiento de los vasos sanguíneos, y la disminución general del tono corporal. Los biólogos interesados por el envejecimiento investigan dichos cambios o centran su atención en los déficit e incapacidades corporales que se acumulan con la edad, si bien, éstos parecen ser un resultado más directo de las enfermedades, el estrés, o factores ambientales. No existe ningún consenso científico sobre la verdadera naturaleza del proceso del envejecimiento¹³².

En los adultos se tienen en cuenta los cambios regresivos dentales como el desgaste, el cambio de color, la retracción gingival, el depósito de cemento y dentina secundaria, el patrón de exfoliación de los dientes, los cambios vasculares, neurales y regresivos en la pulpa. Normalmente los dientes se desgastan por su uso conduciendo a una reducción paulatina de la superficie oclusal, inicialmente del esmalte, posteriormente de la dentina, abarcando la cavidad pulpar en casos severos, hasta la destrucción total de la corona. El proceso de desgaste dental tiene dos componentes: atrición, que es el resultado del contacto directo diente contra diente y depende en gran medida del grado de robustez del aparato masticatorio y de la intensidad y duración del contacto; la abrasión, producida por el contacto con materiales extraños y depende del grado de abrasividad de los alimentos^{133, 134}.

A pesar de que el desgaste dental ocurre durante la vida del individuo, la naturaleza de su variación ha dificultado la medición y correlación con la edad de la persona. Desde la escala de cinco grados propuesta por Broca a finales del siglo pasado, diferentes autores han tratado de medir el desgaste, correlacionándolo con patrones de cambio, la función y variabilidad cultural, técnicas de medición, la enumeración de anillos en el cemento y el gradiente del grosor del esmalte.

No obstante, tomando en consideración diversas partes orgánicas, y fenómenos evolutivos distintos, se consigue en ocasiones una determinación muy aproximada, sobre todo en sujetos jóvenes, los principales elementos de juicio para el diagnóstico de la edad en el cadáver son la evolución dentaria y la marcha de osificación. Mediante un estudio minucioso se puede llegar a determinar la edad aproximada de un individuo, por medio de ciertas características craneales y en base al conocimiento de la erupción dentaria: dentición temporal, dentición permanente y la aparición de la tercera molar, conocida comúnmente como muela del juicio^{134, 135}.

d.1 Edad

El DRAE (Diccionario de la Real Academia Española) define la edad como el “tiempo que una persona ha vivido a partir del momento en que nació”, es necesaria hacer una diferenciación sobre las diferentes clases de edades, para lo cual se definirá una serie de términos¹³⁶.

Edad Cronológica: Denominada edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino¹³⁷.

Edad documental: Es la que se puede determinar por medio de documentos como partida de nacimiento, DNI (Documento nacional de identidad).

Edad ósea: También llamada edad esquelética es el conjunto de cambios cualitativos que presenta una persona en el grado de su desarrollo esquelético a lo largo de su infancia y adolescencia.

Edad sexual: Es la que se determina por la aparición de caracteres sexuales secundarios, siendo parte de la determinación de la edad clínica. Se observa en niñas desarrollo mamario, vello púbico, vello axilar, desarrollo de genitales externos y menarquia. En los niños se observa el vello púbico, el vello axilar y el desarrollo de genitales externos-tamaño testicular y aumento del tamaño del pene.

Edad fisiológica: Puede ser utilizada para determinar el tiempo adecuado para tratamiento médico y se relaciona con la edad cronológica para evaluar la normalidad del crecimiento.

Edad dental: Basada en los estados del desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez. La edad dental se determina por los cambios que ocurren a través de toda la vida^{137, 138, 139}.

d.2 La edad y su relevancia en el ámbito jurídico

En nuestro ordenamiento jurídico vigente la edad es utilizada para determinar la capacidad de obrar al menor en un régimen especial de protección. En todos los casos en que el Derecho toma en consideración la edad, el más relevante es el límite de los dieciocho años, que marca la frontera entre la mayoría y la minoría de edad¹⁴⁰.

A nivel internacional, las normativas legales emplean a la edad como un elemento importante, en lo que se refiere al aspecto laboral la edad nos brinda un parámetro importantísimo; la Organización Internacional del Trabajo (OIT) implementó 2 convenios referidos a dicha temática, el Convenio N°182 de la OIT sobre las peores formas de trabajo infantil creado en el año 1999, el cual fue ratificado por la mayoría de países de la región, en el cual comprometió a los países miembros a establecer un listado de trabajos peligrosos previa consulta con las organizaciones con empleadores y trabajadores, el convenio N°138 de la OIT a través del cual los países miembros se comprometen a establecer una edad mínima permitida para trabajar. En nuestra legislación nacional, el Perú ratificó ambos convenios, el N°182 y el N°138, además en el año 2005 aprobó el Plan Nacional de Prevención y Erradicación del Trabajo Infantil D.S. No. 008-2005-TR, adhiriéndose con ello a lo señalado en el Convenio N° 182 de la OIT.

La OIT define al trabajo Infantil que debe ser eliminado es aquel “Trabajo realizado por niños menores de 12 años; trabajo realizado por niños menores de 15 años que impide asistir a la escuela; y trabajo realizado por niños menores de 18 años que son peligrosos como la salud mental y física de los niños”, así el trabajo infantil que debe ser abolido es aquel trabajo que le genera al niño perjuicio físico, mental, social o moral; El convenio N° 138 de la OIT sobre edades mínimas para trabajar, establece normas más rigurosas, establece que para laborar legalmente, recién a los 15 años es la edad mínima aceptable en países industrializados y 14 años en los demás países; permite que los niños hagan trabajos suaves a los 13 años en países industrializados y a los 12 en países más pobres, y a la vez prohíbe el trabajo que pueda amenazar la salud, la seguridad o la moral para niños menores de 18 años^{141, 142}.

En leyes peruanas también la edad del sujeto es un elemento importante desde el punto de vista legal, en lo que se refiere a la obtención de plenos derechos y derechos ciudadanos, en la Constitución Política del Perú en el Capítulo III referente a los derechos políticos y deberes, el artículo 30 precisa “ Son ciudadanos los peruanos mayores de dieciocho años ...”, el Código del niño y adolescente para legislar, toma como parámetro la edad cronológica de los individuos, así en su artículo I, indica que “Se considera niño a todo ser humano desde su concepción hasta cumplir los doce años de edad y adolescente desde los doce hasta cumplir los dieciocho años de edad”. La importancia de la edad, está en entender que a cierta edad comienza la responsabilidad criminal, así como de otras edades que poseen diferentes efectos en el grado de responsabilidad judicial, lo cual se observa en la realidad nacional^{143, 144, 145}.

d.3 Importancia de la estimación de la edad en antropología forense

La identificación de restos humanos conservados, en estado esquelético, en descomposición, etc., es importante por razones legales, socio-culturales y

humanitarias. Los antropólogos forenses aplican técnicas científicas estándar para identificar restos humanos y asistir en diversos casos, como por ejemplo en violación a los derechos humanos. Ellos trabajan frecuentemente en conjunto con patólogos, médicos legistas, odontólogos e investigadores de homicidios en el proceso de identificación, descubrir evidencia, intervalo postmortem; además de colaborar en la ubicación y recuperación de restos, los antropólogos forenses trabajan para sugerir la edad, sexo, ancestros, estatura y rasgos únicos de un fallecido desde el esqueleto¹⁴⁶.

La estimación de edad constituye uno de los procedimientos más relevantes y rutinarios del proceso de análisis de restos humanos. En la actualidad existen a disposición de los especialistas diversos métodos que se distinguen por el tipo de observación efectuado (por ejemplo, macroscópica o microscópica), la región del esqueleto considerada y según el rango etario para el cual las estimaciones son efectivas (individuos inmaduros o adultos).

Los métodos de observación macroscópica implican el examen de rasgos que se modifican en la región esquelética considerada y que están asociados con la edad; en otras palabras, existen cambios ontogenéticos del esqueleto y de deterioro por envejecimiento, lo que permite estimar la edad del individuo al morir¹⁴⁷.

La antropología forense diferencia la edad cronológica, de la edad biológica y la edad ósea, la labor de los antropólogos forenses al identificar personas a partir de restos óseos, estos profesionales llevan a cabo inferir las características que presentan los huesos, en los cuales se plasman la actividad física, costumbres sociales, la talla, sexo, y además la edad de esa persona al momento de su muerte; para ello lo que se considera como elemento válido la edad ósea y en base a parámetros establecidos estimar la edad cronológica del sujeto. Este traslado o estimación forzosamente es aproximado, dado que la variabilidad de las características óseas en cuanto a envejecimiento hacen imposible poder establecer de forma fehaciente la edad exacta cronológica, dicha aproximación depende de una gran cantidad

de variables como son: características personales, alimentación, enfermedades, origen ancestral del sujeto, etc¹⁴⁸.

La estimación de la edad es una labor en la que se debe tener en cuenta los cambios cronológicos en el esqueleto, estos cambios no se desarrollan de manera uniforme o con el mismo ritmo en los diferentes huesos y estructuras. En la primera infancia, se aprecian cambios que afectan la apariencia y crecimiento de los huesos y estructuras dentales, en la segunda infancia y adolescencia, el crecimiento óseo, la erupción dental, y la mineralización continúan; además, se desarrollan y fusionan las epífisis del esqueleto; luego por encima de los 20 años la mayor parte del desarrollo se ha completado, la mayoría de las epífisis están fusionadas, y casi todas las piezas dentarias han erupcionado y están completamente mineralizadas, excepto tal vez la tercera molar; luego de los 20 años, las indicaciones nos las proporcionan la progresiva unión de las suturas craneales (líneas de articulación entre los huesos del cráneo), los cambios en la apariencia de la superficie sinfisaria del pubis, los cambios degenerativos (artrosis, desgaste dental), y los cambios en la estructura microscópica de los huesos y dientes^{148, 149}.

2.2.5 Importancia del desgaste dental en Odontología Forense

a. Desgaste dental en odontología forense

El desgaste dental es un término compuesto usado para englobar la pérdida de superficie dental no cariogénica debido a la atrición, abrasión y erosión. Addy M. recientemente ha sugerido que la terminología actual debería actualizarse y sustituirse por “tribología dental” para armonizar la profesión odontológica con el cuerpo de conocimiento científico de fricción, lubricación y desgaste (tribología). Cabe tener esto en cuenta, dado que los procesos de desgaste individuales, la atrición, abrasión y erosión son peculiares para la odontología y en tribología, tienen escaso o ningún significado y en el caso de la erosión, son descriptivamente incorrectos. Así pues, en tribología, la

atrición es el desgaste de dos cuerpos, la abrasión el desgaste de tres cuerpos y la erosión es el desgaste físico-químico ^{151, 152}.

Tribología (del griego tribos, “frotar o rozar”). Es la ciencia que estudia la fricción, el desgaste y la lubricación que tienen lugar durante el contacto entre superficies sólidas en movimiento.

Tribología dental: Es el análisis para estudiar lesiones dentales que se desarrollan por la fricción y desgaste que pueden llevar a la erosión, atrición, abrasión y abfracción cuando la lubricación salival es modificada por diversos procesos intrínsecos o extrínsecos ¹⁵³.

Grippio JO (1991), fue el introductor del término de abfracción, más recientemente publicó un artículo intentando dar una nueva perspectiva para entender los mecanismos patodinámicos de las lesiones, donde el desgaste dental puede surgir de la combinación de mecanismos de estrés (fuerza estática parafuncional) y la fatiga (dinámica) proveniente de diversos factores en el medio bucal, y donde intenta desplazar el término de erosión por el efecto de corrosión. Las controversias epistolares con otros autores no se dejaron esperar, por lo que es notoria la falta de consensos a nivel mundial y la necesidad de mejores evidencias científicas para aclarar el tema del desgaste dental ¹⁵².

Abfracción: Desgaste de esmalte y dentina a nivel cervical por fatiga oclusal.

Abrasión: Pérdida de esmalte y dentina por acción desgastante ajeno a los dientes (cepillo, pipas, pasadores).

Atrición: Desgaste de esmalte y dentina por acción de fricción de diente contra diente.

Erosión: Desgaste de esmalte y dentina por agentes externos ¹⁵⁵.

Durante el transcurso de su vida el ser humano realiza actividades que producen rasgos o marcas, los cuales pueden definirse como aquellos atributos osteológicos o dentales que materializan las condiciones de vida, costumbres y prácticas pretéritas. Estos rasgos son producidos de manera intencional, en vida o posmortem. En este caso, las formas de subsistencia

se refieren a las relaciones que establece el individuo con el medio ambiente que lo rodea y con otros individuos para satisfacer sus necesidades. Los modos de vida, por su parte, se requieren a las particularidades de una determinada formación social, tomando en cuenta en este caso las condiciones técnicas (los recursos y el ambiente) y sociales (relaciones de parentesco, sistemas políticos, etc.).

El material dental, por sus características, es el elemento del esqueleto que mejor se conserva en el registro arqueológico, a diferencia de otros segmentos óseos, el diente resiste la acción destructora de agentes físicos y químicos del medio en los que son hallados. En la actualidad, existe abundante literatura sobre el estudio de ellos para obtener información relacionada con la salud (caries y abscesos), la edad, la dieta (desgaste oclusal), la morfología dental¹⁵⁶.

El desgaste del diente se define como la pérdida gradual de la sustancia dental durante la masticación debido a la fricción de una superficie dentaria con otra, sí como al efecto abrasivo de las sustancias duras que pueden contener los alimentos al momento de la masticación. En la literatura se pueden identificar dos términos para referirnos al desgaste: la abrasión y la atrición. El primer término describe la acción del contacto que se da entre el diente y las sustancias que se introducen a la boca; la atrición define a la acción del contacto entre diente y diente sin que exista alimento o cualquier otra sustancia de por medio entre ambas superficies oclusales

El desgaste de la superficie oclusal de los dientes deja un patrón y forma que se pueden observar macroscópicamente; ambos elementos (patrón y forma) están directamente relacionados con el tipo de alimentación y el modo de utilizar los dientes en diversas actividades. Su estudio nos proporciona una evidencia importante para reconstruir la dieta y el método de preparación de los alimentos en poblaciones prehistóricas^{154, 155}.

Algunos autores como Brothwell proponen que el estudio del desgaste dental tiene tres usos principales: a) facilitar la estimación de la edad (a

mayor edad normalmente corresponde mayor nivel de desgaste); b) ayudar a determinar el número de individuos representados en una muestra, esto siempre y cuando Evidencien diferencias en el grado de desgaste; c) establecer un patrón Alimenticio generalizado¹⁶³.

b. El desgaste dental como Indicador de dieta

La alimentación desempeña un papel trascendental en el desarrollo de las culturas. La evolución alimenticia en el ser humano se refleja en su anatomía, esto es, en el desarrollo del físico del individuo, en la salud o enfermedad que manifiesta la persona. La diversidad alimenticia, la calidad y cantidad de alimentos incluidos en la dieta, nos indican la adaptación cultural del ser humano para satisfacer sus necesidades alimenticias. Tanto el comportamiento alimenticio y la necesidad de comer articulan con la identidad cultural, ya que el comer constituye un acto de transformar el medio ambiente en una selección de alimentos y establece relaciones sociales para obtener los medios de subsistencia que el hombre necesita para poder vivir

Los estudios osteobiográficos son importantes para comprender las condiciones de vida, y en ocasiones utilizan el desgaste dental para la determinación de edad, mientras que la caries y los cálculos dentales son relacionados con la dieta. Investigaciones encuentran fuertes evidencias de desgaste en las piezas dentales y sugieren tres causas que pudieron provocar dicho desgaste: 1) el uso de metates con alto contenido de arena; 2) el probable uso de los dientes como herramientas y 3) relacionado con el consumo de alimentos no blandos en la dieta^{157, 158, 159}.

El análisis en muestras arqueológicas que provienen de un sitio particular permite apreciar que el ritmo y los patrones de desgaste varían en la población. Normalmente los individuos de clase privilegiada presentan un desgaste menor en comparación con el resto de la gente común, ya que los primeros pueden contar con mejores recursos y una dieta más variada que los segundos.

Por lo general los tipos y los grados de desgaste, además de estar relacionado con la alimentación, también pueden proporcionar evidencia sobre diferencias entre los estratos sociales, así como entre sexos. Las sociedades cazadoras-recolectoras, las mujeres usaban los dientes para tratar y procesar los alimentos recolectados, desarrollando así un patrón que no corresponde a uno normalmente registrado solo por alimentación.

En sociedades donde existe una marcada división social del trabajo, la diferencia sexual podría ser evidenciada a través del desgaste dental, basándose en que las mujeres consumirán alimentos de menor calidad con relación a los hombres, debido a que las féminas desempeñaban menores actividades, por lo que no empleaban mucha energía, a diferencia de los hombres que requieren mayor consumo energético para cazar y realizar diversas actividades¹⁵⁵.

Desde una perspectiva antropológica, el análisis del desgaste dental nos presenta un registro del proceso de evolución biocultural humano, incluyendo evidencias de recursos, desarrollo del fuego y de la cocción, invención y evolución de los procedimientos y procesamiento de los alimentos; más aún nos proporciona evidencias para establecer diferencias en las prácticas culturales así como entre edades, sexo o la morfología bucomaxilofacial. El desgaste de la superficie oclusal da una perspectiva del comportamiento dietético y masticatorio de las poblaciones pasadas, así como información sobre las relaciones de subsistencia y procesamiento de los alimentos^{159, 160}.

c. El desgaste como indicador ocupacional

Como marcadores de estrés ocupacional se pueden emplear la observación de morfologías distintivas y alteraciones patológicas que pueden desarrollarse como resultado de actividades relacionadas con el trabajo. Una modificación específica del tejido óseo o dental puede no ser atribuido a un

solo patrón de actividad, sino a un amplio rango de comportamientos habituales, y deben ser entendidos dentro de su configuración de prácticas culturales.

Las manifestaciones del desgaste dental pueden variar en apariencia y grado de acuerdo con la reacción individuo ante el agente etiológico, medioambiente y genética. Ciertos patrones de desgaste muy particulares pueden ayudar a relacionar actividades/trabajo/ocupación de los individuos que los presentan. Por ejemplo, la masticación de objetos duros y la masticación de materiales como piel o cuerdas producen un patrón de desgaste marcado en las coronas de los dientes, posiblemente con surcos lineares oclusales¹⁵⁵.

La pérdida dental puede asociarse a actividades ocupacionales cuando las piezas dentarias son empleadas para sujetar, ya que la fuerza se aplica directamente al eje del diente de una sola raíz y es transmitido a través del alveolo y el hueso facial. Sin embargo, puede haber fuerzas aplicadas directamente en la superficie labial o lingual cuando se sujetan objetos y estos son jalados súbitamente; esta acción produce un estrés intenso en el alveolo delgado que se traduce en la pérdida del diente.

Los surcos oclusales han sido registrados en poblaciones prehistóricas y actuales en donde los dientes son utilizados en la manipulación de materias primas (fibras) para producir canastas, cuerdas, bolsas funerarias entre otros productos. Esta labor también puede ser indicativa de división de labores por sexo. Un caso actual es el de los sastres y las costureras que presentan en sus dientes incisivos un borde aserrado; esta forma es el resultado de cortar hilos y sujetar agujas^{159, 160}.

d. Estimación de la edad a través del desgaste dental

El desgaste dental se produce por la acción directa del contacto de dos superficies oclusales, o bien por la acción de la masticación de los alimentos.

Este mecanismo de masticación y fricción del diente provoca una reducción paulatina de la superficie oclusal prosigue destruyendo el esmalte, posteriormente la dentina, en algunos casos abarcando la cavidad pulpar, y en los casos más severos termina con la destrucción total de la corona, dejando, en otros casos, la raíz como superficie oclusal. El mecanismo de desgaste tiene dos componentes: atrición, que es el resultado del contacto directo diente contra diente y depende en gran medida del grado de robustez del aparato masticatorio y de la intensidad y duración del contacto; la abrasión, producida por el contacto con materiales extraños, y depende del grado de abrasividad de los alimentos. Además de los factores genéticos que condicionan el grado de dureza del esmalte, inciden el pulido durante el sueño (bruxismo), los hábitos alimenticios y las costumbres culturales (masticar tabaco, fumar pipa, destapar botellas con los dientes, preparar materiales o sostener objetos mientras se pesca, caza o trabaja). A pesar de que el desgaste dental ocurre durante la vida del individuo, la naturaleza de su variación ha dificultado la medición y correlación con la edad de la persona^{162, 163}.

Generalmente se toma como punto de referencia la variación intraindividual en las tasas de desgaste, teniendo en cuenta la diferencia de aproximadamente 6 años entre la erupción del M1 y M2, y entre M2 y M3. Para comparar las muestras en relación con la tasa de desgaste se computa el rango medio de diferencia o área entre M1-M2, M2-M3 y M1-M3, generalmente de los molares inferiores, calculando su correlación dentro de la misma población que se va a evaluar. Por tal razón, se recomienda medir el grado de desgaste de individuos juveniles dentro de la misma población, calculando el gradiente de destrucción de la corona entre los 6 años, cuando brotan los primeros molares, hasta los 12 años, cuando erupcionan los segundos molares, y entre esas edades y el tiempo transcurrido hasta la aparición de los terceros molares¹⁵.

Los parámetros de edad pueden ser sobrestimados o subestimados considerablemente, asignándose una edad superior o inferior a la real. En poblaciones contemporáneas la edad se subestima, pues la dieta alimenticia

es más blanda y produce poca abrasión. Por lo que es necesario comparar los resultados con otros indicadores de edad como la sínfisis púbica y la superficie auricular. Molnar propuso un sistema de evaluación del desgaste que tiene en cuenta la intensidad, la dirección y la forma de la superficie oclusal de la corona, en rangos que varían de 1 a 8. Este gradiente sirve para correlacionar la función asignada a los dientes según la variabilidad cultural, en el contexto de la dieta especializada y la división del trabajo, así como el grado y el tipo de desgaste^{5, 15}.

Lovejoy describió el gradiente de desgaste de una población de cazadores-recolectores procedente del yacimiento arqueológico del sitio de Libben en Ohio, Estados Unidos. El patrón de desgaste de esta población es muy regular en forma y gradiente, además de pertenecer a un grupo homogéneo. Inicialmente cada dentición fue seriada dentro de su grupo (dientes anteriores, premolares y molares); posteriormente se midió la tasa de desgaste funcional en los molares con un gradiente de edad de 6,0: 6,5: 7,0 en los individuos subadultos entre 6 a 18 años de edad (132 de 332 especímenes). El autor encontró una serie de regularidades en el patrón modal de desgaste

- 1) El desgaste en los dientes anteriores se acelera después de la exposición total de la dentina, con una tasa de pérdida de corona superior después de los 30 años.
- 2) La tasa de desgaste es ligeramente superior en la mandíbula que en el maxilar.
- 3) Predomina el desgaste bucal en premolares, tanto mandibulares como maxilares, hasta el aplanamiento de las coronas; después de esta situación no se aprecian diferencias.
- 4) El desgaste lingual es más rápido en los molares maxilares, mientras que el bucal predomina en los mandibulares.
- 5) El desgaste es simétrico y generalmente uniforme con relación a los lados, excepto cuando existe enfermedad temporo-mandibular, pérdida unilateral de dientes o enfermedad periodontal, etc.

- 6) La exposición secuencial de las cúspides de los molares mandibulares es protoconido – hypoconido – metaconido (hypoconúlido) - entoconido. El hypoconúlido es una cúspide variable en su desgaste.
- 7) La secuencia de exposición de las cúspides de los molares maxilares es protocono-hypocono-paracono-metacono.
- 8) El desgaste molar es más variable en el maxilar que en la mandíbula.
- 9) El desgaste es regular y simétrico y releja claramente el incremento de la edad cronológica en la población. La mayor predominancia en el desgaste es consecuencia del proceso masticatorio de los alimentos¹⁵.

La revisión de las propuestas metodológicas para la evaluación del desgaste dental y su aplicación en la estimación de la edad de un individuo o de una población, constituye solamente una aproximación a la edad, para poder tener un mejor resultado requiere del conocimiento del contexto poblacional del grupo en cuestión con el fin de evitar el sesgo producido por distintas dietas alimenticias, prácticas culturales, diferencias de sexo y factores genéticos. Con el fin de obtener un diagnóstico de edad más aproximado a la realidad, se recomienda aplicar la seriación y el método complejo, es decir, utilizar todos los indicadores esqueléticos para la estimación de la edad del individuo, para posteriormente promediar los resultados y con ello tener una mayor probabilidad de aproximación de la edad real del individuo¹⁶².

La asignación de edad por medio del desgaste dental se basa en la observación del resultado de la fricción y abrasión del diente, producto de la actividad masticatoria. La evaluación del desgaste permite la asignación sistemática de la edad, en las muestras en donde el material dental es el mejor o el único preservado. Esta seriación se realiza según los parámetros propuestos por Lovejoy , en donde el grado de desgaste se indica en series de patrones de desgaste de acuerdo con la mandíbula y el maxilar que van de la letra A (12-18 años) a la H (40-50 años). Cuando esta técnica es aplicada se deben considerar factores como la pérdida dental, que por lo tanto ya no hace fricción con su homóloga y por lo mismo no produce desgaste; también se considera el desgaste excesivo en algunas piezas

para la edad esquelética o de acuerdo con el crecimiento dental, ya sea por patrones de trabajo o por problemas al masticar que pudieran errar la asignación de la edad. Una vez obtenidos los valores por pieza dental se promedian para obtener un valor por individuo^{160, 163}.

e. Técnicas propuestas para estimar la edad cronológica a través el estudio del desgaste dentario oclusal.

Broca M. (1879) En la descripción de desgaste de los dientes, sólo tiene que tener en cuentas molares y premolares, se determina utilizando cinco estados.

Nº 0. No hay desgaste.

Nº 1. Todavía no se ve la dentina; las cúspides conservadas; sólo el esmalte está desgastado.

Nº 2. Se observa la dentina, se observa en el medio del esmalte, aparecen uno o más rayas de un color más oscuro.

Nº 3. El desgaste se ha producido en el sector oclusal del diente.

Nº 4. El desgaste llega hasta el cuello (caso excepcional)¹⁶⁰.

Guerasimov MM. (1955) Describió 6 grados de observación de desgaste dental en adultos y lo relaciono con la edad, por ello sugirió la siguiente escala de desgaste de las piezas dentarias.

Grado 0: No existe desgaste de esmalte.

Grado 1: Desgaste del esmalte.

Grado 2: Desgaste de las cúspides de la corona; en incisivos y caninos se aprecia desgaste de la superficie incisal.

Grado 3: Aparecen puntos aislados de la dentina expuesta.

Grado 4: El desgaste afecta la cavidad pulpar.

Grado 5: La dentina está completamente expuesta.

Grado 6: La corona se aprecia completamente desgastada¹⁶¹.

Miles AE. (1962) El desgaste de la superficie oclusal fue relacionado con la edad por primera vez por Miles estableciendo un patrón para la estimación de la edad de los individuos en función de la cantidad de dentina expuesta en la superficie oclusal de molares definitivos. En dicho trabajo se plantea la problemática de utilizar el mismo patrón de desgaste para poblaciones diferentes, excepto si se comparan poblaciones que posean una forma de vida, patrones alimenticios y culturales afines ².

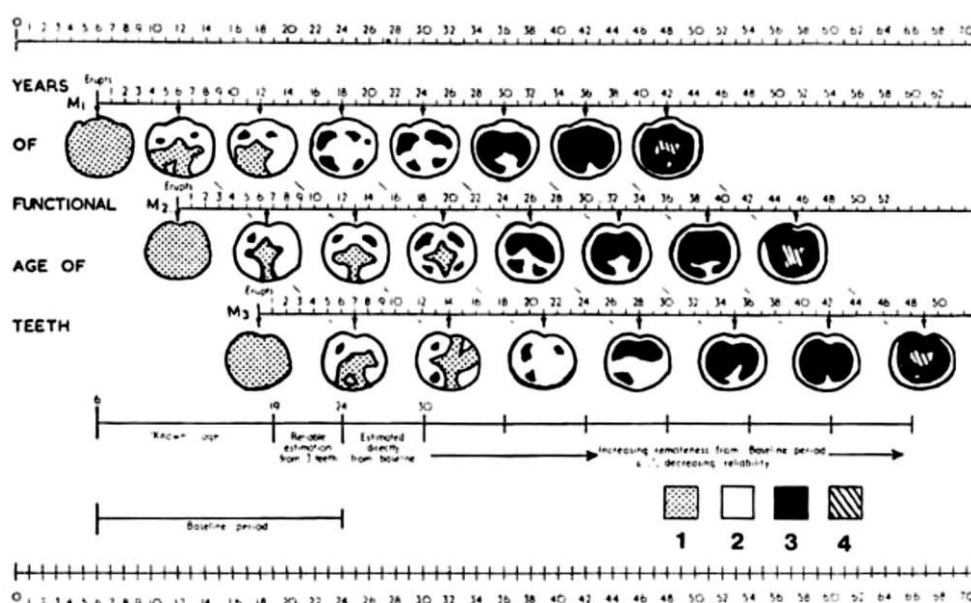


Imagen N° 1. Gradiente de desgaste dentario propuesto por Miles (Fuente: Miles, 1963)

Brothwell DR. (1965) El estudio del desgaste dental en restos óseos sirve para estimar la edad, determinar el número mínimo de individuos por las diferencias en el grado de desgaste, y para aproximarse al tipo de dieta. Con base al grado de desgaste de los molares propuesto por Brothwell estableció una aceptable clasificación de edades en cráneos británicos pre-medievales ¹⁶³.

Age period (years)	About 17-25			25-35			33-45			About 45+		
Molar number	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
Wear pattern			Dentine not exposed. There may be slight enamel polishing							Any greater degree of wear than in the previous columns 8b. Very unequal wear sometimes occurs in the later stages 		
	Or 											
	Or 											

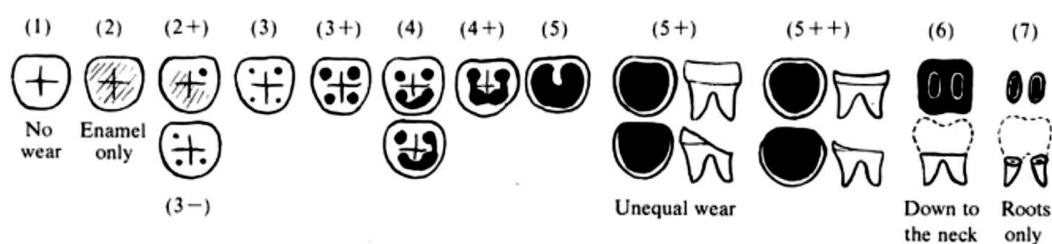


Imagen N° 2 Gradiente de desgaste dentario propuesto por Brothwell (Fuente: Brothwell D., 1989)

Zoubov A. (1968) modificó ligeramente la secuencia del desgaste dental propuesta por Guerasimov, sugiriendo algunas variantes en el proceso de aparición de los principales componentes de la corona, aunque mantuvo la misma escala de edad.

Premolares y molares

Grado 0: Ausencia completa de huellas de desgaste, los dientes erupcionaron recientemente.

Grado 1: Se observan facetas de desgaste en algunas partes de la superficie de la corona, las puntas de las cúspides se han aplanado y redondeado.

Grado 2: Aparecen puntos aislados de la dentina en las puntas de las cúspides.

Grado 3: Desgaste de todas las partes sobresalientes de la corona y formación de grandes espacios de dentina expuesta; el esmalte se conserva solamente en surcos y fosas.

Grado 4: Desgaste de todo el esmalte; toda la superficie oclusal está compuesta de dentina expuesta.

Grado 5: Desgaste de la corona hasta la mitad de su altura.

Grado 6: Desgaste de la corona hasta el cuello.

Incisivos y caninos

Grado 0: Ausencia completa de desgaste; en los incisivos se aprecian muy bien los mamelones de la superficie incisal.

Grado 1: Desgaste de los mamelones en incisivos; en los caninos se observa ligero aplanamiento y redondeamiento de la punta de la cúspide.

Grado 2: Aparece una franja delgada de dentina en los incisivos; en los caninos surge un punto de dentina en la punta de la cúspide.

Grado 3: Aparece una amplia superficie de dentina, de forma alargada en los incisivos y redondeada en los caninos.

Grado 4: Desgaste de la corona hasta la mitad de su altura.

Grado 5: Desgaste total de la corona hasta el cuello¹⁶².

Molnar S. (1971) propuso un sistema de evaluación del desgaste que tiene en cuenta la intensidad, la dirección y la forma de la superficie oclusal de la corona, en rangos que varían de 1 a 8. Este gradiente sirve para correlacionar la función asignada a los dientes según la variabilidad cultural, en el contexto de la dieta especializada y la división del trabajo, y el grado y tipo de desgaste⁵.

CATEGORÍA	INCISIVOS Y CANINOS	PREMOLARES	MOLARES
1	Sin desgaste	Sin desgaste	Sin desgaste
2	Facetas de desgaste mínimo en tamaño	Facetas de desgaste, no se observa dentina	Facetas de desgaste, no se observa dentina
3	Desaparece el patrón cuspideo, pueden presentarse pequeñas áreas de dentina expuesta	Desaparición parcial o total del patrón cuspideo. Aparecen pequeñas áreas de dentina	Desaparición parcial o total del patrón cuspideo. Aparecen pequeñas áreas de dentina
4	Áreas de dentina mínimas	Dos o más áreas de dentina, una de ellas de gran tamaño	Tres o más áreas pequeñas de dentina
5	Área de dentina extensa	Dos o más áreas de dentina; puede surgir ligera dentina secundaria	Tres o más áreas de dentina
6	Formación de dentina secundaria, moderada o extensa	Todo el diente sigue rodeado de esmalte; formación de dentina secundaria moderada o extensa	Formación de dentina secundaria moderada o extensa; todo el diente está completamente rodeado de esmalte
7	La corona está desgastada al menos en un lado; formación de extensa dentina secundaria	La corona está desgastada al menos en un lado; formación de extensa dentina secundaria	La corona está desgastada al menos en un lado; formación de extensa dentina secundaria
8	Las raíces han emergido a la superficie oclusal	Las raíces han emergido a la superficie oclusal	Las raíces han emergido a la superficie oclusal

Imagen N° 3. Gradientes en el desgaste dental según Molnar (Fuente: Molnar S., 1971)

GRADO	Incisivos y Caninos.	Premolares	Molares
1	No desgaste	No desgaste	No desgaste
2	Facetas de desgaste de tamaño mínimo.	Facetas de desgaste, no se observa dentina	Facetas de desgaste, no se observa dentina
3	Patrón o forma de la cúspide borrado. Pequeñas manchas de dentina pueden existir.	Patrón oclusal parcial o totalmente borrado. Pequeñas manchas de dentina	Morfología oclusal parcial o totalmente borrada. Pequeñas manchas de dentina.
4	Mancha mínima de dentina	Dos o más manchas de dentina	Tres o más manchas de dentina.
5	Mancha de dentina ancha.	Dos o más manchas de dentina, dentina secundaria escasa	Tres o más manchas de dentina de tamaño amplio. Dentina 2 ^a no existe o escasa
6	Dentina secundaria (moderada a extensa)	El esmalte aún rodea todo el diente. Dentina 2 ^a moderada a fuerte.	Dentina secundaria moderada a extensa. Toda la superficie rodeada de esmalte.
7	Esmalte totalmente desgastado en alguna zona, dentina 2 ^a extensa.	Esmalte desgastado en alguna zona, dentina secundaria extensa.	Esmalte desgastado en alguna zona, dentina 2 ^a extensa.
8	Las raíces funcionan como cara oclusal.	Idem.	Idem.

Imagen N° 4. Estadios propuestos por S. Molnar sobre desgaste dentario (Fuente: Molnar S., 1971)

Scott EC. (1979) realizó su estudio a través del estudio del desgaste dentario de molares, propuesto 10 estadios, los cuales clasifiqué con la observación del desgaste de molares permanentes.

Estadio 0: No presenta desgaste dentario.

Estadio 1: Se aprecia una faceta de desgaste muy pequeña.

Estadio 2: Las cúspides mantienen su forma y características propias, en ocasiones se pueden presentar exposición de dentina muy leve.

Estadio 3: las cúspides se encuentran ligeramente redondeadas, pero el desgaste no es excesivo.

Estadio 4: El desgaste de cúspide se aprecia ligeramente horizontal, pero no hay una gran exposición de dentina.

Estadio 5: El desgaste es mayor, hace que la cúspide se presente horizontal. La exposición de dentina es notoria.

Estadio 6: La exposición de dentina es mayor, pero se aprecia presencia de esmalte el cual rodea a la exposición de dentina.

Estadio 7: Se aprecia menor cantidad de esmalte, precisamente 2 zonas de presencia de esmalte en la cúspide.

Estadio 8: Sólo hay presencia de esmalte en el borde exterior de la cúspide.

Estadio 9: El esmalte tiene forma de 8, en los bordes de la cúspide se aprecia gran desgaste de este.

Estadio 10: No se aprecia esmalte sobre la cúspide, la exposición de dentina es completa⁹.
































Attrition scoring technique		
	Score	Description
	0	No information available (tooth not occluding, unerupted, antemortem or postmortem loss, etc.)
	1	Wear facets invisible or very small
	2	Wear facets large, but large cusps still present and surface features (crenulations, noncarious pits) very evident. It is possible to have pinprick size dentine exposures or "dots" which should be ignored. This is a quadrant with <i>much</i> enamel.
	3	Any cusp in the quadrant area is rounded rather than being clearly defined as in 2. The cusp is becoming obliterated but is not yet worn flat.
	4	Quadrant area is worn flat (horizontal) but there is no dentine exposure other than a possible pinprick sized "dot."
	5	Quadrant is flat, with dentine exposure one-fourth of quadrant or less. (Be careful not to confuse noncarious pits with dentine exposure.)
	6	Dentine exposure greater: more than one-fourth of quadrant area is involved, but there is still much enamel present. If the quadrant is visualized as having three "sides" (as in the diagram) the dentine patch is still surrounded on all three "sides" by a ring of enamel.
 or 	7	Enamel is found on only two "sides" of the quadrant.
	8	Enamel on only one "side" (usually outer rim) but the enamel is thick to medium on this edge.
	9	Enamel on only one "side" as in 8, but the enamel is very thin—just a strip. Part of the "edge" may be worn through at one or more places.
	10	No enamel on any part of quadrant—dentine exposure complete. Wear is extended below the cervicoenamel junction into the root.

Imagen N° 5. Estadios propuestos por E.C. Scott sobre desgaste dentario (Fuente: Scott EC., 1979).

Takey K. (1984) Investigó la estimación de la edad dental mediante el registró el grado de desgaste. Los valores numéricos, con el propósito de estimar la edad, fueron asignadas a variaciones cualitativas en la extensión de la caries dental, o al estado de tratamiento, o al grado de desgaste, con el fin de preparar una llamada "Tabla de estimación de la edad". Esta tabla es aplicables a una amplia gama de grupos de edad de 20 a 60 o más, la estimación es posible sólo por examen a simple vista y no para exámenes complejos, tales como por microscopio o similares, la estimación es posible sin moler o extraer un diente, la correlación entre la edad estimada y la edad real es alta¹⁴.

		Ranking standards			
		Upper jaw		Lower jaw	
Incisor	A		Attrition parts are still separated		Attrition parts are still separated
	B		Dentin appears linearly		Dentin appears linearly
	C		Exposed dentin assumes breadth		Exposed dentin assumes breadth
Cuspid	A		Attrition on tip only		Attrition on tip only
	B		Spreads to mesial side		Spreads to labial side
	C		Dentin becomes exposed		Spreads to mesio-distal sides and dentin becomes exposed
Premolar	A		Attrition on tip of cusp only		Attrition on buccal side cusp only
	B		Spreads wide but separated buccal and lingual		Spreads along ridges
	C		Links up buccal and lingual, and dentin exposed		Dentin is exposed
Molar	A		Attrition parts are still separated		Attrition parts are still separated
	B		Attrition parts are united		Attrition parts are united
	C		Dentin is exposed		Dentin is exposed



 Attrition of enamel
 Attrition of dentin

Imagen N° 6. Tabla de estimación de edad de Takey (Fuente: Takey; 1984)

Smith BH. (1984) Se llevó a cabo estudio de muestras actuales y prehistóricas de cazadores-recolectores y agricultores, se utilizaron para probar la hipótesis de que hay diferencias sistemáticas en los patrones de desgaste de los dientes relacionados con la dieta y preparación de los alimentos. Los cazadores-recolectores tienden a desarrollar un desgaste más plano en molares debido a la masticación de alimentos duros y fibrosos, mientras que los agricultores desarrollan desgaste oblicuo en molares debido a un aumento en la proporción del uso de la superficie de las piezas dentarias¹³.

INCISIVOS Y CANINOS	PREMOLARES	MOLARES
0. Faltan o no pueden ser codificados.	0. Faltan o no pueden ser codificados.	0. Faltan o no pueden ser codificados.
1. Sin desgaste, pulido, o con pequeñas facetas (sin exposición de dentina)	1. Sin desgaste, pulido, o con pequeñas facetas (sin exposición de dentina)	1. Sin desgaste, pulido, o con pequeñas facetas (sin exposición de dentina)
2. Exposición puntual de la dentina o en un delgado bisel.	2. Remoción moderada de las cúspides (embotamiento).	2. Remoción moderada de las cúspides (embotamiento). En dientes de esmalte delgado (ej: molares deciduos) pueden presentarse puntos de exposición de la dentina en la punta de las cúspides, pero en el caso de molares permanentes solo se observan uno o dos puntos de exposición muy acotados.
3. Línea de exposición de la dentina de evidente grosor.	3. Desaparición completa de las cúspides y/o presencia moderada de parches de dentina.	3. Desaparición completa de las cúspides y/o cierta exposición de la dentina (de puntual a moderada)
4. Moderada exposición de la dentina, la cual ya no semeja una línea.	4. Al menos un área grande de exposición de la dentina en una de las cúspides	4. Varias áreas grandes de exposición de dentina, pero todavía de carácter restringido.
5. Gran área de exposición de la dentina, con el reborde de esmalte (conformado por el esmalte del resto de las caras de la pieza dental) completo.	5. Dos áreas grandes de exposición de la dentina, con posible coalescencia insipiente.	5. Coalescencia de dos áreas de exposición de la dentina.
6. Gran área de exposición de la dentina, con pérdida del reborde de esmalte en uno de sus lados o con esmalte remanente muy delgado.	6. Coalescencia de las áreas de exposición de la dentina, reborde de esmalte aún completo.	6. Coalescencia de tres áreas de exposición de la dentina, o coalescencia de cuatro áreas (con presencia de "islas de esmalte" remanente).
7. Pérdida del reborde de esmalte en dos lados de la pieza dental, o presencia de esmalte en pequeños remanentes.	7. Exposición completa de la dentina en la superficie oclusal, pérdida del reborde de esmalte en al menos uno de los lados de la pieza dental.	7. Exposición de la dentina en toda la superficie oclusal, el reborde de esmalte se mantiene mayormente intacto.
8. Pérdida completa de la corona, ausencia de esmalte remanente, superficie remanente de la corona evidencia la forma de las raíces.	8. Pérdida severa de la altura de la corona; la superficie remanente de la corona evidencia la forma de las raíces.	8. Pérdida severa de la altura de la corona, ruptura significativa del reborde de esmalte; la superficie remanente de la corona evidencia la forma de las raíces.

Imagen N° 7. Estadios de desgaste dental descrita por Smith (Fuente: Smith BH., 1984)

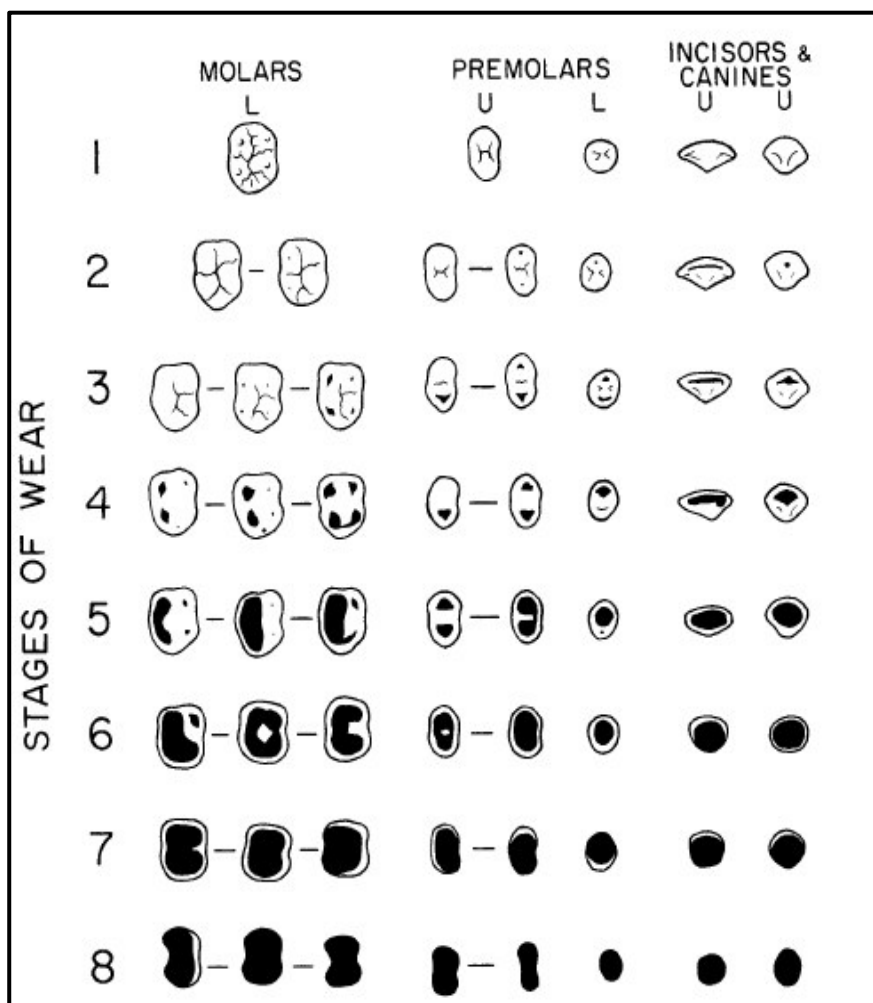


Imagen N° 8. Estadios de desgaste dentario de Smith (Fuente: Smith BH., 1984)

Lovejoy CO (1985) Describió el gradiente de desgaste de una población de cazadores-recolectores procedente del yacimiento arqueológico de Libben site, Ottawa County, Ohio, Estados Unidos. El patrón de desgaste de esta población es muy regular en forma y gradiente, además de pertenecer a un grupo homogéneo. Inicialmente cada dentición fue seriada dentro de su grupo (dientes anteriores, premolares y molares); posteriormente, se midió la tasa de desgaste funcional en los molares con un gradiente de edad de 6,0: 6,5: 7,0 en individuos entre 6 a 18 años de edad (132 de 332 especímenes). C.O. Lovejoy encontró una serie de regularidades en el patrón modal de desgaste de la población de Libben.

1. El desgaste en los dientes anteriores se acelera después de la exposición total de la dentina, con una tasa de pérdida de corona superior después de los 30 años.
2. La tasa de desgaste es ligeramente superior en la mandíbula que en el maxilar.
3. Predomina el desgaste bucal en premolares, tanto mandibulares como maxilares, hasta el aplanamiento de las coronas; después de esta situación no se aprecian diferencias.
4. El desgaste lingual es más rápido en los molares maxilares mientras que el bucal predomina en los mandibulares.
5. El desgaste es simétrico y generalmente uniforme con relación a los lados, excepto cuando existe enfermedad temporomandibular, pérdida unilateral de dientes o enfermedad periodontal, etc.
6. La exposición secuencial de las cúspides de los molares mandibulares es protoconido -hypoconido - metaconido - (hypoconúlido) - entocónido. El hipocontilido es una cúspide variable en su desgaste.
7. La secuencia de exposición de las cúspides de los molares maxilares es protocono -hipocono - paracono - metacono.
8. El desgaste molar es más variable en el maxilar que en la mandíbula.
9. El desgaste es regular y simétrico y refleja claramente el incremento de la edad cronológica en la población. La mayor predominancia en el desgaste es consecuencia del proceso masticatorio de los alimentos ¹⁵.

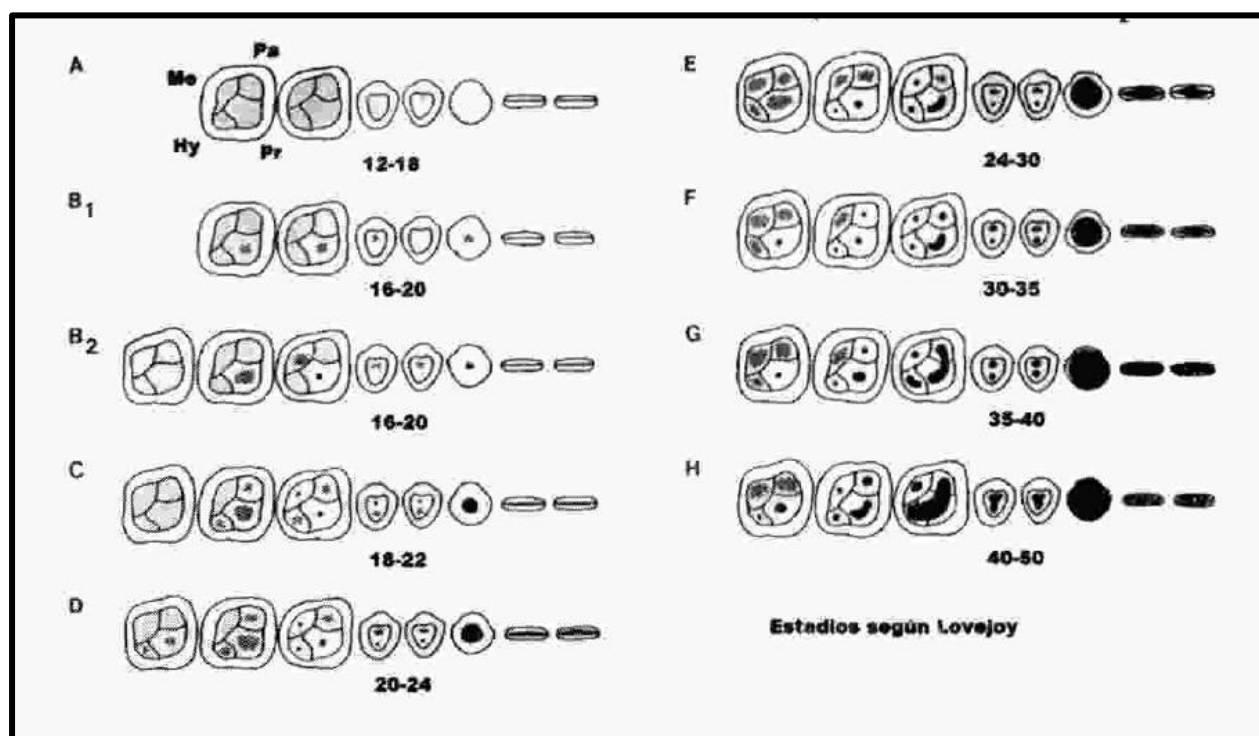


Imagen N° 9. Estadios de desgaste dentario de Lovejoy en Maxilar. (Fuente: Lovejoy CO., 1985)

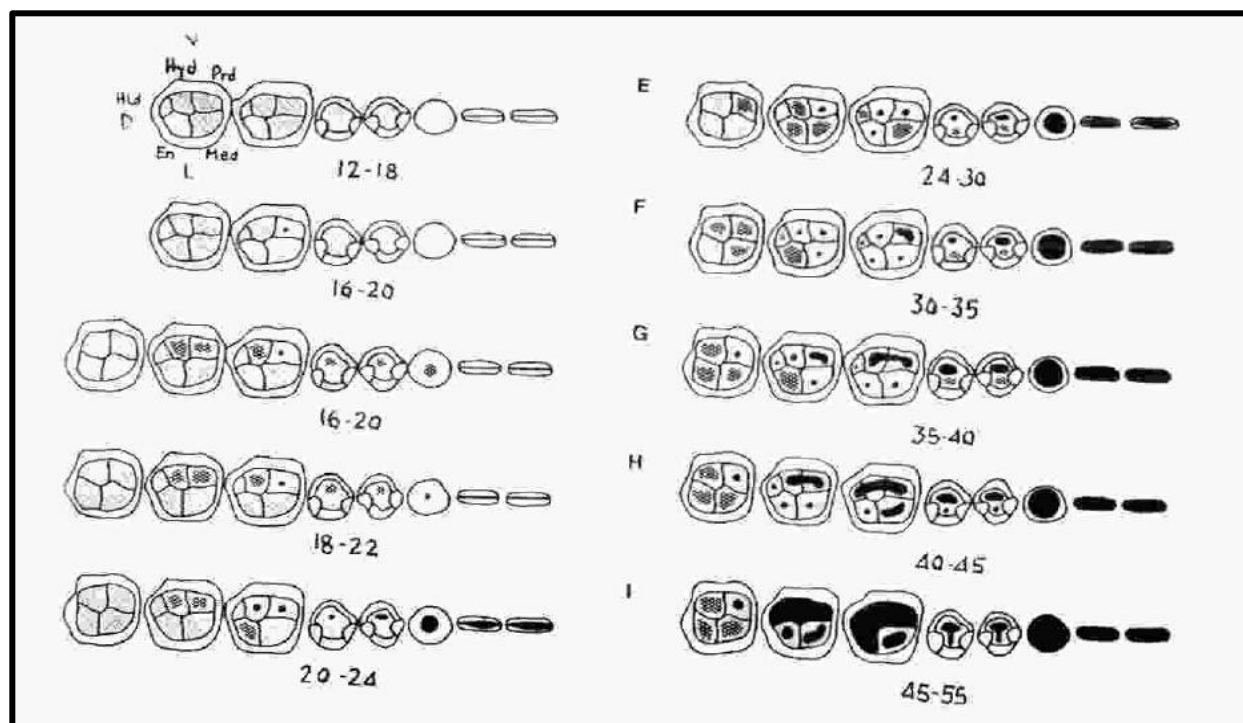


Imagen N° 10. Estadios de desgaste dentario de Lovejoy en Mandíbula. (Fuente: Lovejoy CO., 1985)

Atrición funcional en el maxilar según modelo de C.O. Lovejoy
patrón de desgaste

FASE	EDAD	M1	M2	P	Dientes Anteriores
A	12 - 18	Sin dentina expuesta	Pulido leve,	Pulido mínimo.	Exposición lineal leve
B1	16 - 20	Sin dentina expuesta	Pulido de cúspides	Facetas de desgaste	Exposición lineal de dentina
B2	16 - 20	Facetas de desgaste en metacono y protocono	Pulido de tres o cuatro cúspides	Facetas de desgaste en cúspides bucales	Exposición de bandas de dentina.
C	18 - 22	Puntos expuestos en pr y me	Amplias facetas en protocono.	Exposición ocasional de dentina	Exposición general de cúspides
D	20 - 24	Puntos o pequeños círculos en protocono.	Amplias facetas en protocono.	Puntos expuestos	Pérdida cuspidal del 10% al 25%
E	24 - 30	Círculos pequeños o exposición semilunar en protocono	Puntos en pr y ocasional en Hy	Poca diferencia con la fase D	20 – 30% de la pérdida de la corona
F	30 - 35	Exposición semilunar en pr y círculos pequeños en hy ,pa , me.	Pequeños círculos en pr.	Pequeños círculos de dentina.	20 – 40% de la pérdida de la corona
G	35 - 40	4 cúspides expuestas forma semilunar en hy y pa juntas	Círculos grandes en pr.	Círculos grandes en dentina	30 – 50% de la corona.
H	40 - 50	Círculo grande en pa	Exposición semilunar en pr.	Exposición semilunar en pr.	40 – 60% de la pérdida de la corona.

pa = Paracono po = Protocono me = Metacono hy = Hipocono

Imagen N° 11. Estadios de desgaste dentario descrito por Lovejoy en Maxilar (Fuente: Lovejoy CO., 1985)

Atrición funcional en la mandíbula según modelo de C.O. Lovejoy
patrón de desgaste

FASE	EDAD	M1	M2	P	Dientes Anteriores
A	12 – 18	Pulido de las cúspides	Pulido leve,	Pulido mínimo.	Linea delgada de dentina.
B1	16 – 20	Punto de dentina en Prd	Faceta de desgaste en Prd	Facetas de desgaste o puntos de cúspides bucales	Linea moderada de dentina.
B2	16 – 20	Punto adicional en Hyd o casi	Facetas de aplanamiento de 1 a 3 cúspides	Facetas de desgaste o puntos en cúspides bucales.	Linea moderada de dentina
C	18 - 22	Punto de exposición típico en Prd.	Facetas en cúspides bucales.	Cúspides linguales con pequeños desgastes	Banda moderada, pérdida del 20% o más de la corona.
D	20 - 24	Punto en Prd, Hyd y ocasional en Med.	Puntos ocasionales en Prd.	Puntos evidentes en cúspides bucales.	10 – 30% pérdida de la corona.
E	24 - 30	Punto en Prd, Hyd, Med o Hyd.	Puntos en Prd e Hyd.	Similar a la fase D	20 – 50% pérdida de la corona en incisivos. En caninos del 20 – 30% de la corona.
F	30 - 35	Múltiples puntos en todas las cúspides.	Exposición de 1 a 3 cúspides.	Exposición general de cúspides bucales.	20 – 60% pérdida de la corona, con moda del 30 – 50%
G	35 - 40	Amplios círculos o exposición semilunar en cúspides bucales.	Pequeños o amplios círculos, ocasional en forma semilunar.	Sin exposición en cúspides linguales.	30 – 80% de pérdida de la corona, con moda de 40 – 60%.
H	40 - 50	Unión de Prd, Hyd e Hid, ocasional en End y/o Med	Dos o más cúspides unidas, las bucales tienen mayor área de desgaste.	Muy variable, las bucales muy desgastadas, las linguales con punto.	Pérdida considerable del 30 al 80% con moda del 50% al 60%, los caninos presentan igual desgaste.
I	45 - 55	Unión de todas las cúspides, 50% de pérdida de la corona.	Exposición circular amplia y semilunar, unión de cúspides bucales.	Coronas aplanadas, 50% de pérdida de la corona.	40 a 90% de pérdida de la corona con moda de 80%; frecuente exposición de cavidad pulpar.

Prd= Protoconido Med = Metaconido Hyd = Hipoconido Hid = Hipoconúlido End = Entocónido

Imagen N° 12. Estadios de desgaste dentario descrito por Lovejoy en Mandíbula (Fuente: Lovejoy CO., 1985)

Fujita (1993) El nivel de desgaste dental de los esqueletos de Kanenokuma, los cuales son famosos por los esqueletos de Yayoi. Los especímenes están en buen estado de preservación, se le asignó la categoría de la edad por la observación de algunos rasgos morfológicos en el esquelético, y usando el método de Tochiara, eran comparados con el desgaste dental de japoneses modernos que fueron examinados por Tochiara en 1957. Los resultados indicaron que el desgaste dental de la población de Kanenokuma fue pronunciado en comparación con japoneses modernos. Además, el grado del desgaste dental era bastante útil para la valoración de la edad del adulto.

Estadios de desgaste dentario

Estadio 0: sin desgastar.

Estadios 1, 2, 3: Presentan atrición dentaria a nivel de esmalte, el cual toma la figura de puntos o líneas (Estadio 1), algunas zonas planas (Estadio 2), mayor extensión (Etapa 3). El desgaste de estas tres Fases sólo se presenta en el esmalte.

Estadios 4, 5, 6: Se observa el tipo de atrición de la dentina, que también figura la presencia de puntos o líneas (Etapa 4), plano en algunas zonas (etapa 5), mayor extensión (Etapa 6). La exposición de dentina existe en estas etapas.

Estadio 7: El desgaste se extiende hasta el cuello del diente²¹.

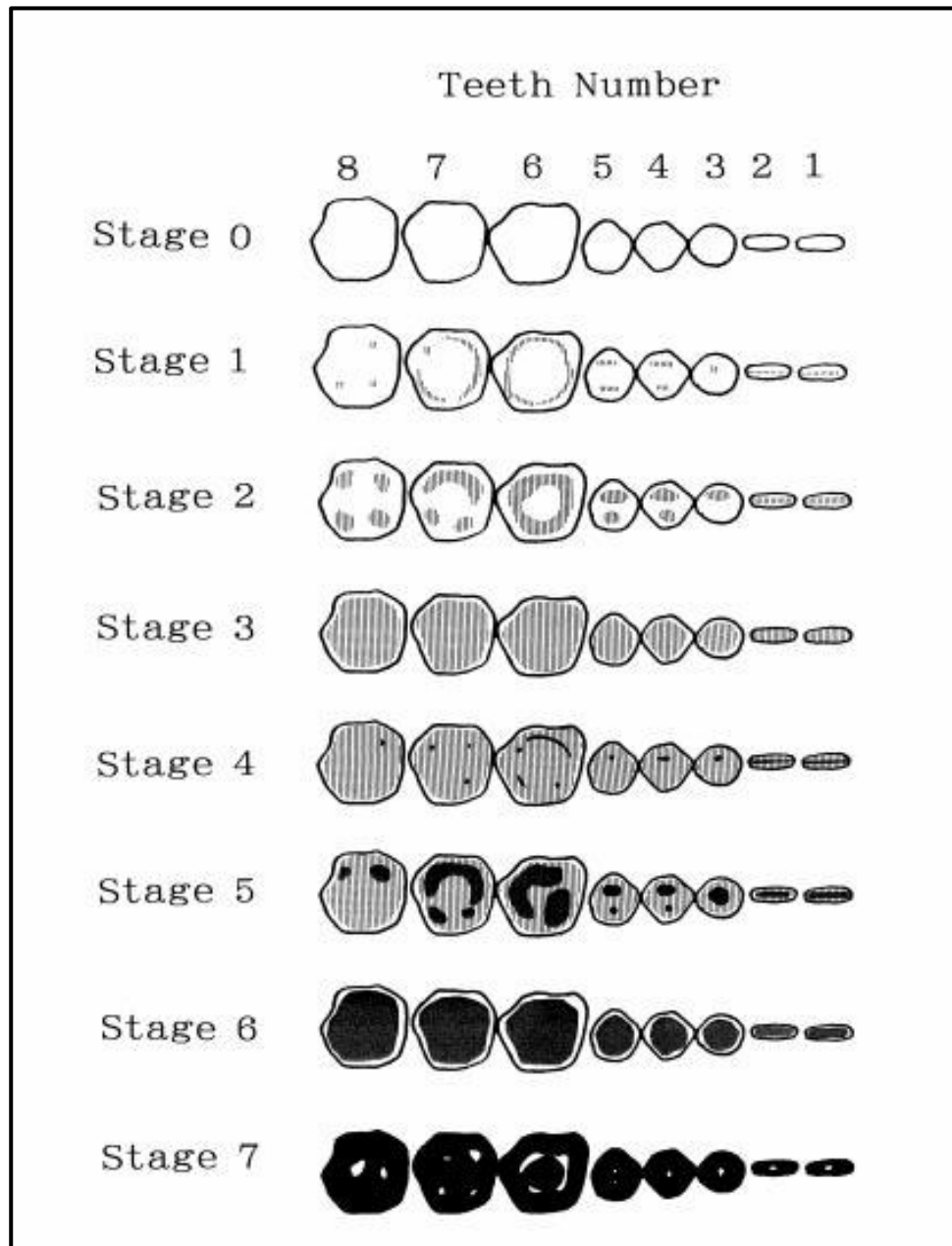


Imagen N° 13. Estadios de desgaste dentario de Fujita. (Fuente Fujita; 1993)

Técnica de los Promedios de los Estados de Atrición-ASA (1995)

Una de las características usadas para la determinación de la edad cronológica va ser la atrición presente en las piezas dentarias permanentes. Así mismo, muchos investigadores señalan que las molares son una excelente fuente de información para la determinación de la edad. Chumbiao Li y Guijin Ji, proponen un nuevo método, Promedio de los Estados de Atrición (ASA), basado en la atrición de las primeras y segundas

molares permanentes de la mandíbula y del maxilar, excluyen a las terceras molares por lo variable del tiempo de su erupción en la cavidad bucal y porque un alto porcentaje de ellos se encuentran retenidos.

El método consiste en analizar la atrición de la superficie oclusal, específicamente se evalúa cada una de las cúspides de las molares, luego se compara las características que presentan con un patrón estándar establecido.

Dicho patrón presenta los siguientes estados

Estado 0: No hay atrición. Cúspide aguda. Fosa y reborde clara.

Estado 1: Muy pequeña atrición en la punta y reborde de la cúspide.

Estado 2: Aparición de cúspide obtusa o aparición de faceta oblicua limitada.

Estado 3: Gran parte de la cúspide esta desgastada. La faceta presenta muy pequeña depresión y está unido con una u otras facetas.

Estado 4: Aparición de dentina en un punto, el promedio del diámetro es menor o igual a 1 mm.

Estado 5: Aparición de dentina en un punto, el promedio del diámetro es mayor a 1 mm, y la atrición tiene un nivel plano o hundido profundamente.

Estado 6: Un punto de la dentina expuesto se une con un punto de otra cúspide, está casi completamente desgastado.

Estado 7: Un punto de la dentina expuesto se une con dos de otra cúspide, está completamente desgastado.

Estado 8: Aparece dentina expuesta como un círculo y hay como una pequeña isla en forma de estrella del esmalte. La dentina secundaria puede también estar expuesta.

Estado 9: Dentina expuesta en toda la superficie oclusal y está expuesta la dentina secundaria.

Posterior a la comparación de cada cúspide con el patrón, se le asigna un valor que va desde 0 hasta 9, dependiendo al estado que le corresponde, después se suma los valores de las cuatro cúspides y se divide entre 4,

el resultado m_1 , m_2 (maxila) o M_1 , M_2 (mandíbula)] es reemplazado en la ecuación lineal que le corresponde:

Maxilar

Primera molar permanente $y = 11.42 + 6.32m_1$

Segunda molar permanente $y = 14.44 + 7.44m_2$

Primera y segunda molar permanente $y = 11.42 + 4.11m_1 + 2.75m_2$

Y = Edad estimada

m1 = Patrón de desgaste de la primera molar.

m2 = Patrón de desgaste de la segunda molar

Mandíbula

Primera molar permanente $y = 12.76 + 6.30M_1$

Segunda molar permanente $y = 15.31 + 7.27M_2$

Primera y segunda molar permanente $y = 13.63 + 3.98M_1 + 2.83M_2$

Y = Edad estimada

M1 = Patrón de desgaste de la primera molar

M2 = Patrón de desgaste de la segunda molar

De la revisión de las propuestas metodológicas para la evaluación del desgaste dental y su aplicación en la estimación de la edad de un individuo o de una población, cabe subrayar que su diagnóstico constituye solamente una aproximación, y requiere del conocimiento del contexto poblacional del grupo en cuestión con el fin de evitar el sesgo producido por distintas dietas alimenticias, prácticas culturales, diferencias en el ámbito de sexo y factores genéticos. Con el fin de obtener un diagnóstico de edad más aproximado a la realidad, se recomienda aplicar la seriación y el método complejo, es decir, utilizar todas las fuentes de información de edad del individuo, promediando los resultados²².

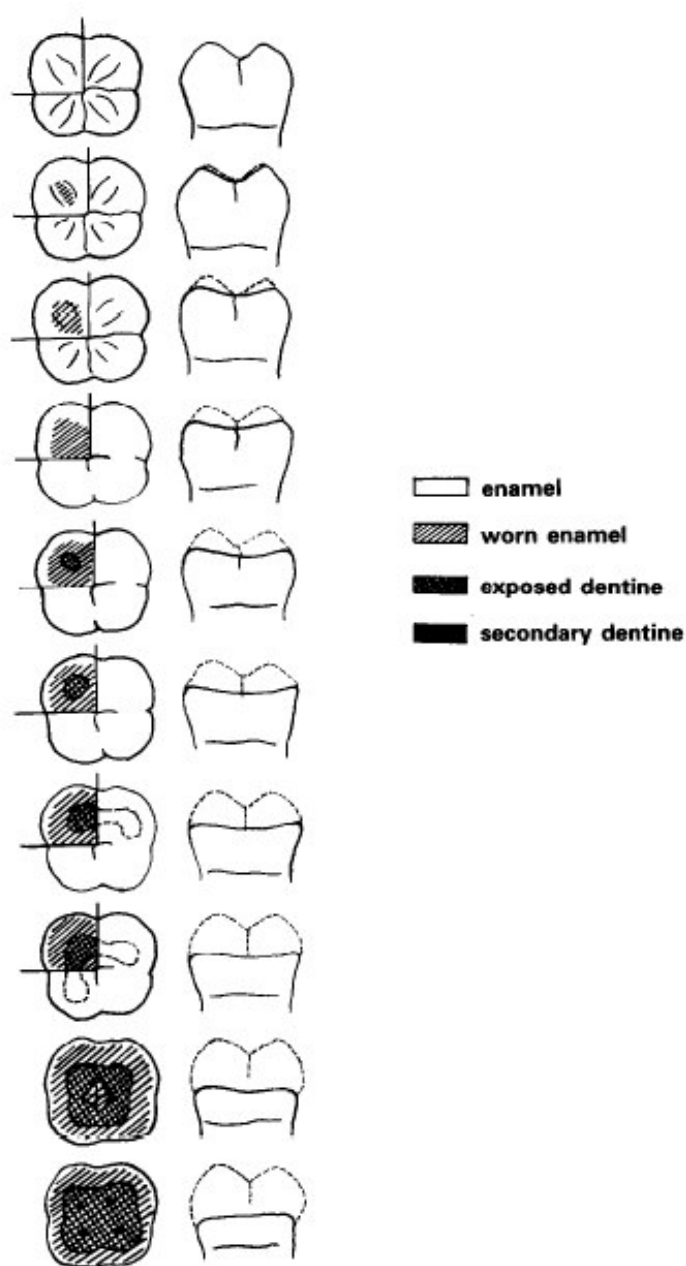


Imagen N° 14. Estadios de atrición dentaria (ASA) (Fuente: Li Ch., Ji G., 1995)

2.3 Definición de Términos.

Método: Método es un modo o forma de realizar algo de forma sistemática, organizada y/o estructurada. Hace referencia a una técnica o conjunto de tareas para desarrollar una tarea.

Técnica: Esta noción sirve para describir a un tipo de acciones regidas por normas o un cierto protocolo que tiene el propósito de arribar a un resultado específico, tanto a nivel científico como tecnológico, artístico o de cualquier otro campo.

Estimación: Conjunto de técnicas que permiten dar un valor aproximado acerca de una magnitud a partir de los datos que nos proporciona previamente.

Determinación: Acción y efecto de determinar.

Determinar: Señala la acción de establecer un tipo de dato o información, así como también fijar o hacer claros los elementos de una situación, cosa o evento.

Legislación: Conjunto de leyes por las cuales se gobierna un estado o se regula una materia determinada

Raza: Grupo de la especie humana constituido por personas con unas mismas características físicas, como el color de la piel o del cabello o la fisonomía, que se transmiten por herencia

Grupo racial: Es el grupo de seres humanos definidos por rasgos físicos, biológicos o fenotípicos, transmitidos genéticamente y compartidos por una determinada población.

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de estudio

Estudio observacional descriptivo, en el cual se ha realizado una revisión bibliográfica sistemática en bases de datos manuales y bases bibliográficas electrónica, de estudios descriptivos comparativos simples y estudios descriptivos correlacionales.

3.2 Método de estudio

La selección de los artículos e investigaciones se realizó en un primer tiempo a través de la lectura crítica de las investigaciones científicas encontradas, tras lo que se organizaron y redactaron los datos, a través de ello se detectó aquellos estudios que cumplían con los criterios de selección establecidos para esta Reporte Forense. Los cuales son

Tipo de estudio: Estudios descriptivos comparativos simples y estudios descriptivos correlacionales.

Contexto: Odontología Forense.

Variable independiente: Edad cronológica.

Variable dependiente: Desgaste dentario.

Medidas de resultado: Estimación de la edad cronológica y su relación con el desgaste dentario.

Tras esta primera selección, se ha procedido en segundo lugar a la lectura del texto íntegro de los artículos o investigaciones seleccionadas. En esta etapa, algunos de los artículos han sido eliminados por incumplimiento de los requisitos establecidos para la inclusión en el estudio, seguidamente se aplican los criterios de inclusión y exclusión.

Elección de descriptores para la búsqueda

Se eligió los descriptores los cuales son conocidos como palabras clave. Éstas son definidas por la Real Academia de la Lengua Española como “de entre las palabras que forman un título o entran en un documento, las más significativas o informativas sobre su contenido.” Los descriptores se relacionan entre sí a través de conectores lógicos.

Los operadores básicos de la sintaxis son (En inglés, español y portugués)
Y, and, e. (Combina los términos de búsqueda de modo que cada referencia seleccionada los contenga todos).

O, or, ou. (Combina los términos de búsqueda de modo que las referencias seleccionadas contengan al menos uno de ellos).

No, not, não (Excluye términos, de modo que ninguna referencia seleccionada puede contenerlos).

Para encontrar información se tuvo que relacionar los descriptores mediante los conectores con el fin de elaborar una frase de búsqueda, que podría ser definida como el “conjunto con sentido de descriptores mediante conectores lógicos”.

El estudio se llevó a cabo mediante la utilización de los descriptores que incluyen su forma en español, inglés y portugués; “desgaste dental/ attrition dental/ desgaste dentário; edad cronológica/ chronological age/ idade cronológica” lo cual garantizó la consecución de artículos más pertinentes, eliminando de los resultados artículos no relacionados con la temática principal de la búsqueda.

3.3 Criterios de selección

Criterios de inclusión.

Estudios que incluyan variables relativas al desgaste dentario oclusal como dependientes e edad cronológica como variables independientes.

Estudios donde se analizara como objetivo principal la relación entre el desgaste dentario y la edad cronológica en humanos.

Investigaciones donde las muestras fueron poblaciones con dentición mixta o permanente.

No hay restricción temporaria

Estudios publicados en inglés, español o portugués de preferencia.

Criterios de exclusión.

Estudios que no ofrezcan información sobre la metodología empleada y/o resultados estadísticos obtenidos (Monografías, tesinas.).

Publicaciones con escasas y limitado valor científico.

Estudios que investiguen otro tipo de desgaste que no sea el oclusal y su relación con la edad.

3.4 Buscadores académicos científicos.

Para el presente estudio se emplearon las siguientes herramientas para la recuperación de la información.

Búsqueda manual

Google académico (Buscador bibliográfico).

Pub Med (Motor de búsqueda de libre acceso a la base de datos Medline).

Forensic Science International (fsijournal) (Revista internacional especializada, publica contribuciones originales en las diferentes disciplinas científicas relacionadas con las ciencias forenses).

Scopus (Bases de datos multidisciplinarias).

Scielo (Colección de revistas científicas de ciencias de la salud).

3.5 Estrategia de búsqueda

La exploración y revisión de las investigaciones científicas, se realizó una búsqueda sistemática de la literatura, esta se llevó a cabo analizando estudios con formato o soporte textual (físico) o digital; se seleccionaron documentos de los siguientes modos: revisión manual de literatura, seguido se realizó el análisis de investigaciones a través de la base de datos de información bibliográfica electrónica; en lo cual se tomó en consideración de los criterio mencionados anteriormente, tanto como lo de exclusión como de inclusión. Para identificar todos los estudios que tratan del desgaste dentario y la estimación de la edad. La metodología de recuperación de información en las fuentes apropiadas puede establecerse en varios pasos consecutivos: se empezó con la búsqueda en las fuentes de información primaria seguida para finalizar con la búsqueda en las fuentes de información secundaria, para ello se empleó bancos de datos con información general o especializada.

Se llevó a cabo la búsqueda primaria de manera digital y manual, el segundo paso fue continuar con las fuentes de información secundaria o bases de datos digitales, para ello se analizó las bases de datos bibliográficas en idioma español, inglés o portugues de ciencias de la salud o multidisciplinarias que tengan una amplia representación de investigaciones, como por ejemplo las que se indican a continuación.

3.6 Procesamiento de datos

Para el tratamiento y estudio de los datos obtenidos de las investigaciones se utilizó el programa Microsoft Word. Para el almacenamiento de los datos, se recurrió a la hoja de cálculo Microsoft Excel 2007® que facilita los cálculos matemáticos y la construcción de tablas y figuras.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Tabla N° 1 Investigaciones con resultado eficaz del desgaste dental oclusal en dentición permanente en la estimación de la edad cronológica en humanos.

NIVEL DE EFICACIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Eficaz	55	85.9%
No eficaz	9	14.1%
TOTAL	64	100%

En la Tabla N° 1 se aprecia, en base a los resultados de las investigaciones analizadas que el 85.9%(55) de estas obtuvo eficacia como resultados final y el 14.1%(9) obtuvieron como resultados la no eficacia.

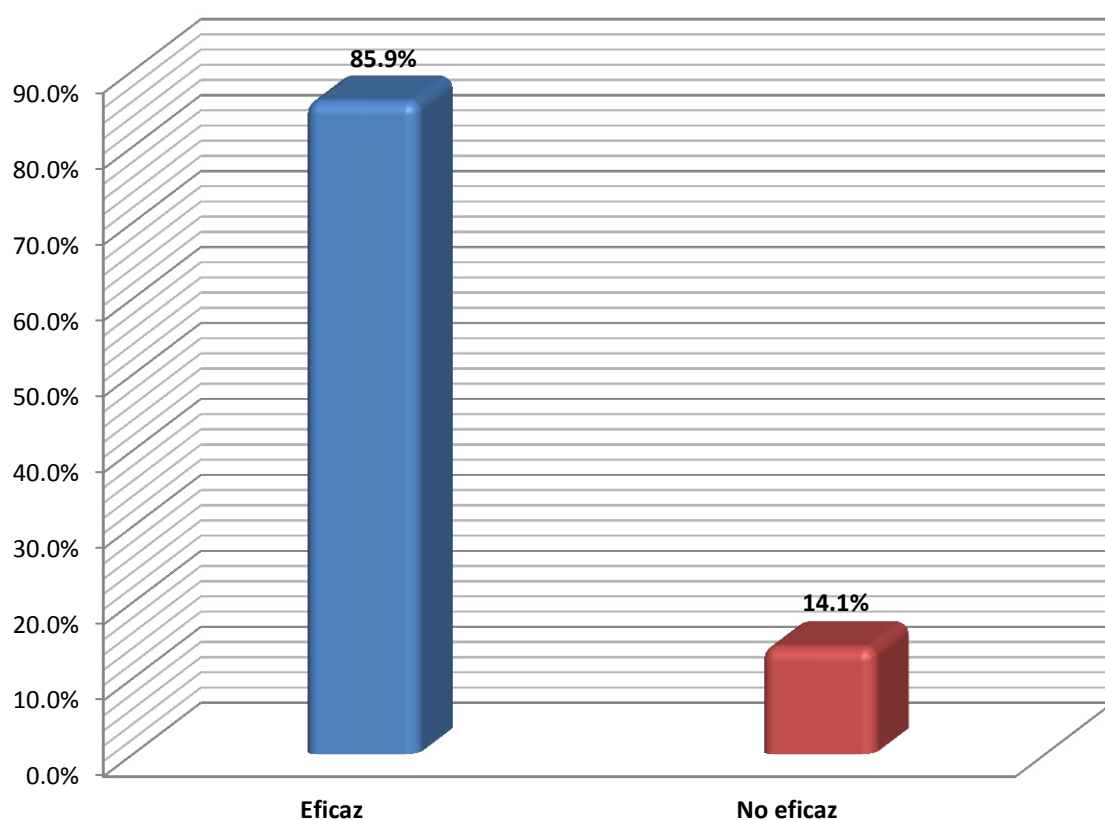


Gráfico N° 1 Investigaciones en las cuales se observa el nivel de eficacia del desgaste dental oclusal en dentición permanente en la estimación de la edad cronológica en humanos.

Tabla N° 2 Técnicas empleadas en la inspección del desgaste dentario oclusal.

TÉCNICA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Observación en vivos	18	28.1%
Observación en cadáveres	34	53.1%
Observación en modelos en yeso	12	18.8%
TOTAL	64	100%

En la Tabla N° 2 se aprecia las técnicas empleadas en la inspección del desgaste dentario oclusal en los estudios revisados, apreciándose que la observación en cadáveres representa el 53.1%(34), observación en vivos fue 28.1%(18) y la observación en yeso un 18.8%(12).

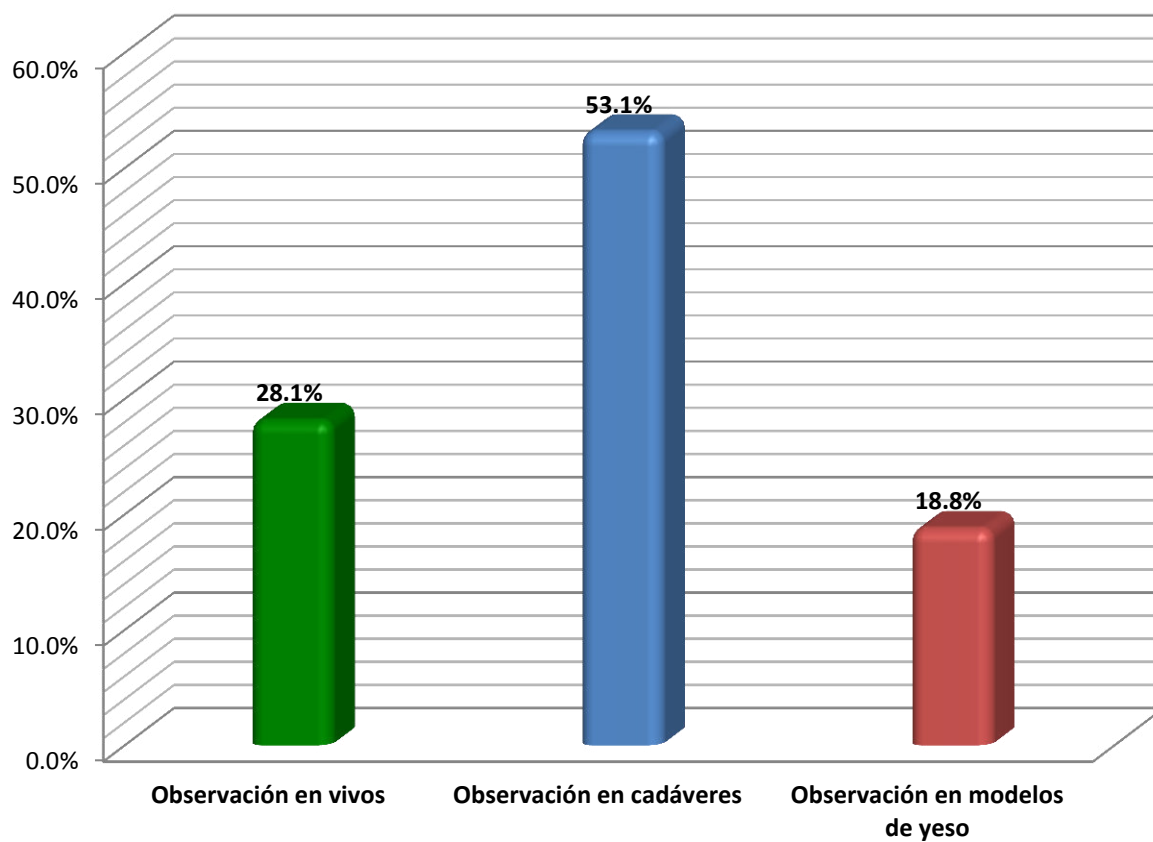


Gráfico N° 2 Técnicas empleadas en la inspección del desgaste dentario oclusal.

Tabla N° 3 Evolución del número de estudios realizados en base a los años de publicación.

AÑOS DE PUBLICACIÓN	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Antes de 1980	9	14.1%
De 1980 a 1989	6	9.4%
De 1990 a 1999	9	14.1%
De 2000 a 2009	19	29.7%
De 2010 a 2017	21	32.8%
TOTAL	64	100%

En la Tabla N° 3 se observa la evolución del número de estudios realizados de acuerdo a los años de publicación, se aprecia que del año 2010 a 2017 un 32.8% (21), del año 2000 a 2009 representan el 29.7% (19), de 1990 a 1999 14.1% (9), antes de 1980 un 14.1% (9) y de 1980 a 1989 9.4% (6).

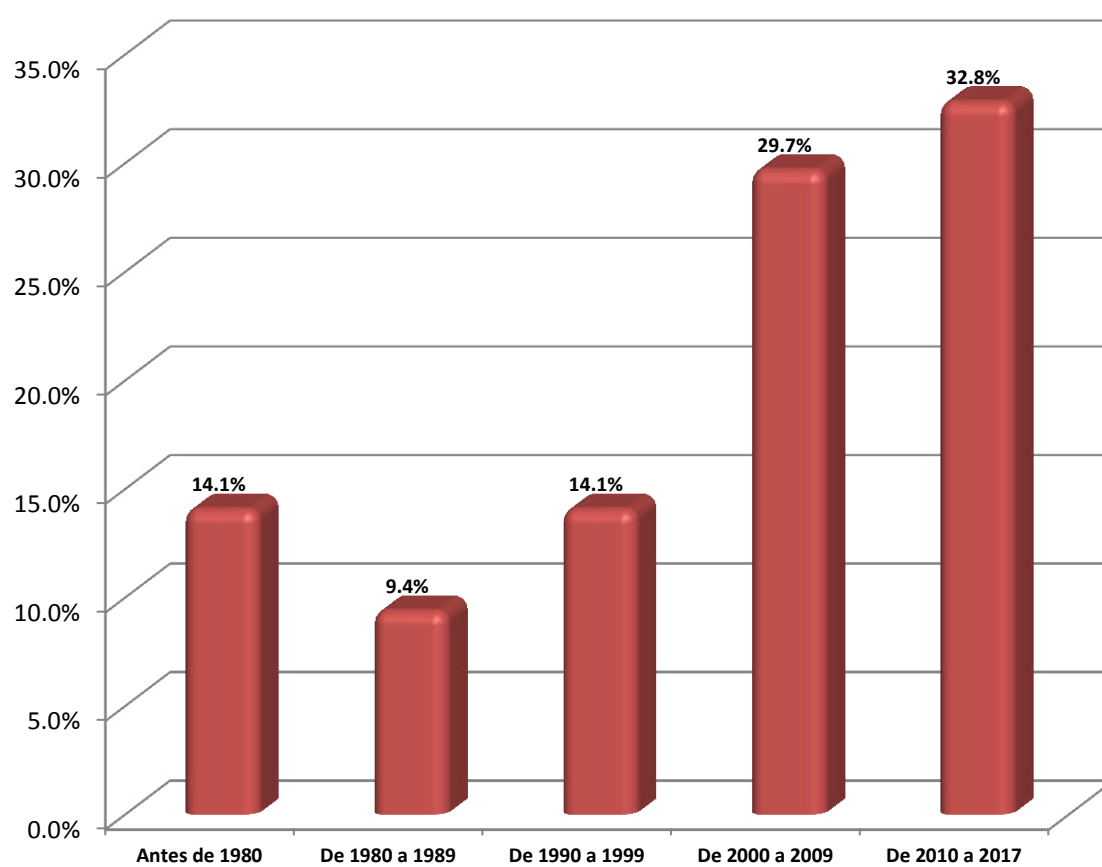


Gráfico N° 3 Evolución del número de estudios realizados en base a los años de publicación.

Tabla N° 4 Idiomas empleados en los estudios recuperados.

IDIOMA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Inglés	48	75%
Español	9	14.1%
Coreano	2	3.1%
Chino	2	3.1%
Checo	2	3.1%
Eslovaco	1	1.6%
TOTAL	64	100%

En la Tabla N° 4 se observa el idioma empleado en los estudios recuperados, describiendo que las investigaciones recuperadas en el idioma inglés representa el 75%(48), en idioma español el 14.1%(9), en idioma coreano, chino y checo un 3.1%(2), y en idioma eslavo un 1.6%(1).

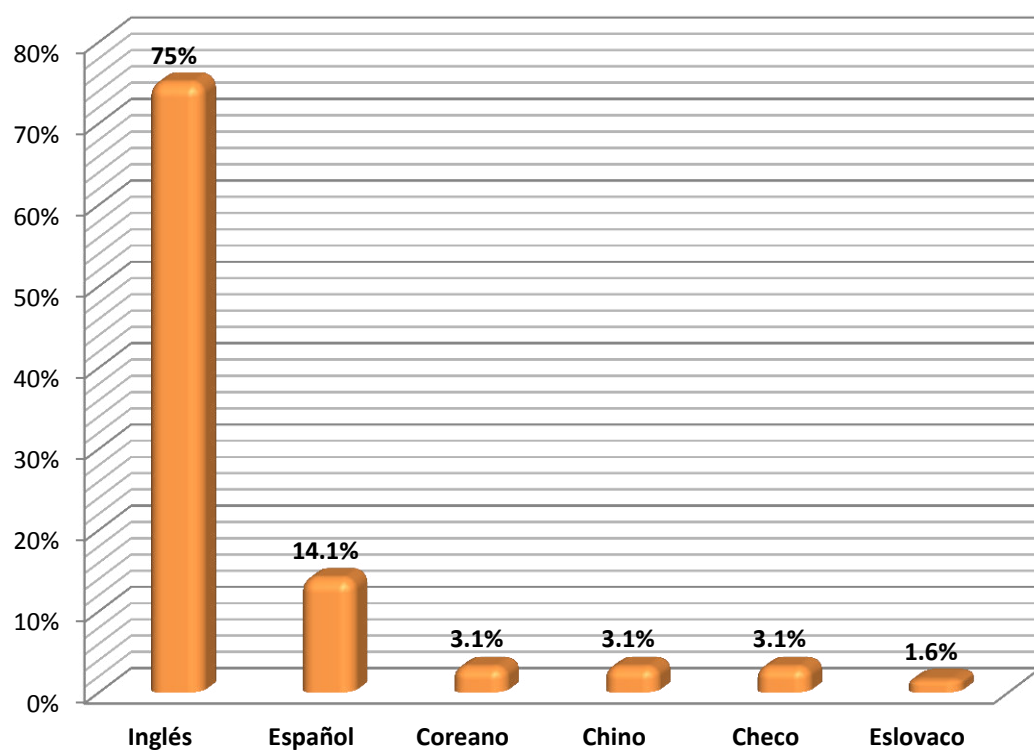


Gráfico N° 4 Identificar el idioma empleado en los estudios recuperados.

Tabla N° 5 País de referencia de las investigaciones encontradas.

PAÍS DE REFERENCIA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
EEUU	9	14.1%
India	8	12.5%
China	7	10.9%
Inglaterra	5	7.8%
Corea	5	7.8%
Japón	4	6.3%
España	3	4.7%
Brasil	2	3.1%
Australia	2	3.1%
Dinamarca	2	3.1%
Holanda	2	3.1%
Perú	4	6.3%
Argentina	1	1.6%
Colombia	1	1.6%
Iran	1	1.6%
Sudafrica	1	1.6%
Nigeria	1	1.6%
Alemania	1	1.6%
Canada	1	1.6%
Croacia	1	1.6%
Italia	1	1.6%
Kosovo	1	1.6%
Republica Che	1	1.6%
TOTAL	64	100%

En la Tabla N° 5 se aprecia el país de referencia de las investigaciones encontradas, se observa que EEUU representó un 14.1%(9), India 12.5%(8), China el 10.9%(7), Inglaterra y Corea un 7.8%(5), Japón 6.3%(4), España 4.7%(3).

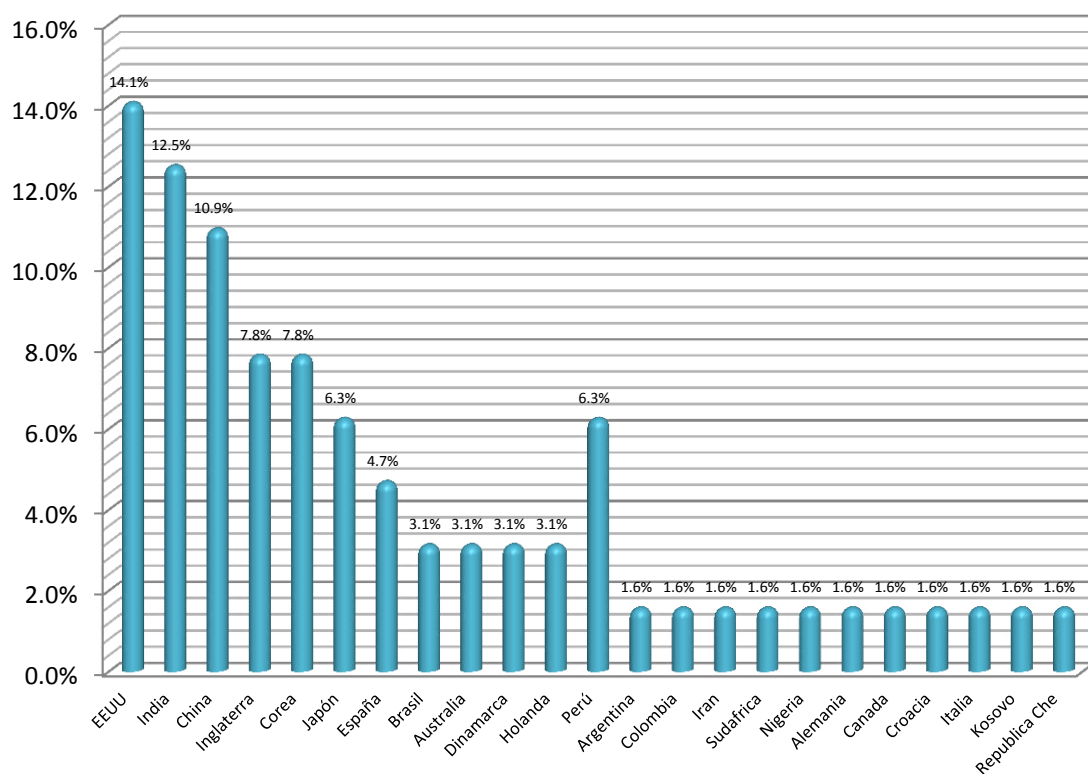


Gráfico N° 5 País de referencia de las investigaciones encontradas.

Tabla N° 6 Bases de datos, de tipo manual o virtual, consultadas para la recuperación de estudios realizados.

BASES DE DATOS (MANUAL O VIRTUAL)	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Google académico	55	85.9%
Pub Med	29	45.3%
fsi journal	34	53.1%
Scopus	30	46.9%
Scielo	5	7.8%
Búsqueda manual	1	1.6%

En la Tabla N° 6 se describe, las bases de datos, de tipo manual o virtual, consultadas para la recuperación de estudios realizados, observándose que en el Google académico se encontraron el 85.9%(55) de los documentos recuperados, en el fsi journal 45.3%(29), en Scopus el 46.9%(30), en Pub Med 45.3%(29), Scielo el 7.8%(5) y la búsqueda manual 1.6%(1).

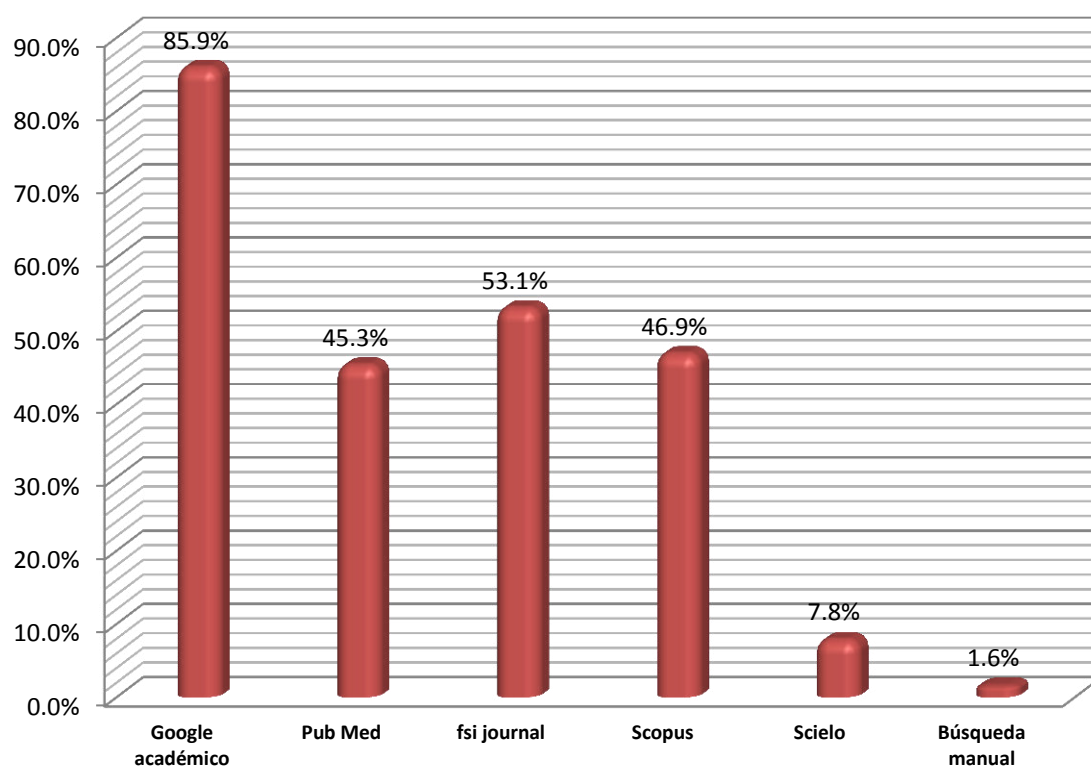


Gráfico N° 6 Bases de datos, de tipo manual o virtual, consultadas para la recuperación de estudios realizados.

Tabla N° 7 Tipologías documentales encontradas de los estudios analizados.

TIPOLOGÍAS DOCUMENTALES	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Resúmenes (Abstrac)	8	12.5%
Artículos	47	73.4%
Tesis	9	14.1%
TOTAL	64	100%

En la Tabla N° 7 se aprecia de las tipologías documentales de los estudios analizados, los artículos representan el 73.4%(47), resúmenes el 12.5%(8) y las tesis el 14.1%(9).

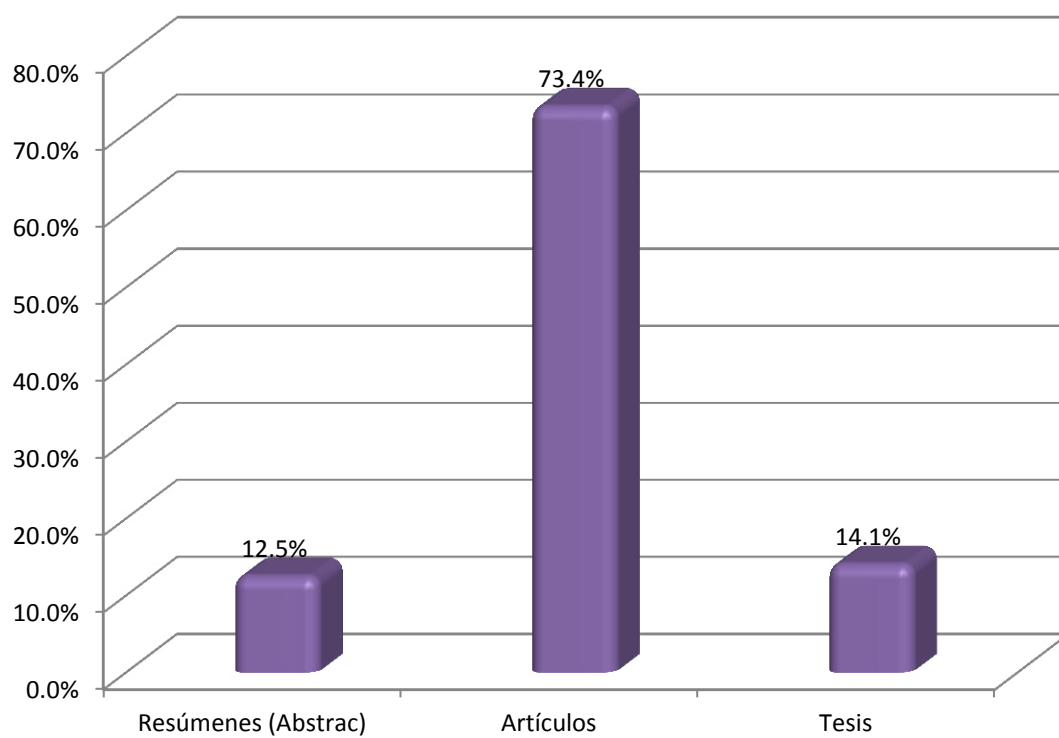


Gráfico N° 7 Tipologías documentales encontradas de los estudios analizados.

Tabla N° 8 Descripción de la metodología empleada (Tipo de investigación, población, criterio de inclusión y exclusión, procedimiento y análisis de datos y rango de edad) en las investigaciones analizadas.

	INDICA		NO INDICA	
	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA	FRECUENCIA RELATIVA
Tipo de investigación	14	23.3%	46	77%
Población	53	88.3%	7	11.7%
Criterio inclusión y exclusión	12	20%	48	80%
Procedimiento y análisis de datos	52	86.7%	8	13.3%
Rango de edad	42	70%	18	30%

En la Tabla N° 8 se aprecia la descripción de la metodología empleada en los estudios revisados, observándose que de estos el 77% (46) no indica el tipo de investigación realizada; en cuanto a la población, el 88.3%(53) indica; los criterios de inclusión y exclusión son indicados por el 80%(48) de las investigaciones; en lo que se refiere al procedimiento y análisis de datos, son indicados en el 86.7%(52); y el rango de edad es indicado en un 70%(42) de los estudios.

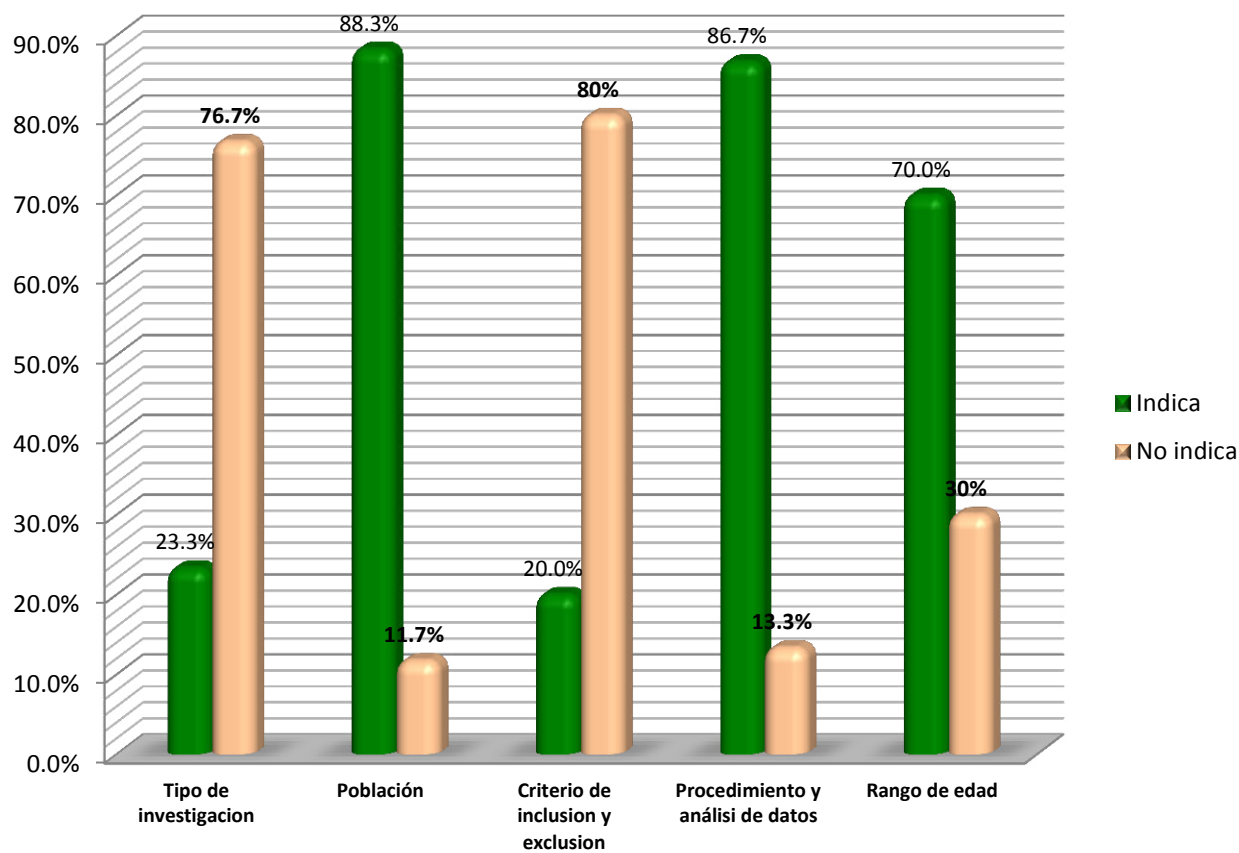


Gráfico N° 8 Descripción de la metodología de las investigaciones analizadas.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

Durante el desarrollo del presente Trabajo Académico, se indagó la evidencia científica sobre la efectividad o no del método del desgaste dental para estimar la edad cronológica; al hacer la revisión de las investigaciones se observaron discrepancias en los resultados finales sobre la fiabilidad del método, autores como Mays (1995), Benassi (2008), Gilmore(2012), Bajpal(2013) entre otros obtuvieron la no eficacia del método, sin embargo la gran mayoría presentaron resultados adversos por lo cual se desprende la fiabilidad de dicho método; precisando además que, según autores, el método del desgaste dental oclusal presenta limitaciones en la estimación de la edad.

En relación a las técnicas empleadas para la observación del desgaste en dientes, los investigadores emplearon diversos métodos para dicha labor, el empleo de modelos en yeso como fueron empleados en los estudios de Tomenchuk (1979), Kieser(1983), Kambe (1991), etc; pero el método más empleado en las investigaciones fue el de observación directa de las piezas dentales, lo cual dará una mejor apreciación de las características del desgaste de las piezas dentales.

Se ha observado un ascenso en el número de investigaciones realizadas y publicadas, dicha evolución en producción científica, referida al desgaste dental y su uso en la estimación de la edad, se observa desde la década de los años 60 hasta el año 2017, desde estudios como el del Dr. Miles (1962) hasta autores como Salazar (2017); se observó el incremento del interés del estudio sobre el desgaste dental y su relación con la edad en humanos.

En el presente Trabajo Académico, se observó que en las investigaciones revisadas en mayoría fueron redactadas en idioma inglés, la predominancia de dicho idioma en publicaciones científicas tendría como causa la

globalización económica, cultural y científica; es por ello que dicho idioma se vuelve funcional al dar a conocer estudios llevados a cabo y sirve como un medio viable en la difusión de estudios entre la comunidad científica internacional.

En la búsqueda de estudios a nivel nacional e internacional, se observó que numéricamente el mayor volumen de estudios fue realizado en países como EEUU, India, China, Inglaterra, etc, es conocido que en dichos países se brinda mayor impulso y promoción para la ejecución de estudios científicos lo que conlleva el desarrollo de sus sociedades actuales, lo que no ocurre en otras realidades en la cuales se observas dificultad material y financiera para el desarrollo de proyectos de investigación,

La búsqueda bibliográfica es un proceso imprescindible en procesos de investigación, el entendimientos de las estrategias de búsquedas de las fuentes de informaciones modernas o tradicionales facilitan la recuperación de material necesario; el mayor número de hallazgos de estudios en el internet, indican que la búsqueda electrónica, a comparación de la manual, brinda mayores resultados; la tecnología colabora en las investigaciones facilitando el hallazgo de literatura científica actualizada, sólo se presenta el problema de la barrera idiomática lo que podría afectar a la el análisis de los resultados obtenidas.

En el presente estudio se incluyó una búsqueda amplia y con ello el análisis de las diversas tipologías documentales encontradas (Tesis, artículos, resúmenes) con el fin de hacer una revisión de las publicaciones científicas, se observó además que en mayor número los estudios fueron realizados en centros de enseñanza superior universitario, lo que refuerza la idea que dichos centros de estudios superiores son los apropiados para el desarrollo de la producción científica en todo país.

Respecto a la metodología empleada en las investigaciones, un número considerable de autores obvió información sobre la metodología empleada, como el tipo de estudio, tipo de población, criterios para selección de muestra, etc, estos aspectos son necesarios para que los lectores tengan conocimiento de la metodología empleada en el estudio, esto le da sentido y coherencia a las investigaciones. En nuestro estudio se aprecia que de los estudios analizados no hay una homogeneidad al presentar la metodología empleada por los autores.

VI. CONCLUSIONES

Conclusión general

Basándonos en los resultados extraídos de los estudios recuperados, estos nos indican que el 85.9% de las investigaciones presentaron una eficacia del método del desgaste dentario oclusal en la estimación de la edad cronológica en humanos.

Conclusiones específicas

- A. Con respecto al tipo de técnica empleada en la observación del desgaste, en mayor porcentaje se realizó la observación directa del desgaste en los estudios encontrados con un 53.1% del total.
- B. El incremento paulatino de estudios, nos sugiere un interés creciente por parte de los investigadores sobre la temática analizada, al finalizar la revisión se apreció que en mayoría el 32.8% de estos estudios fueron realizados entre los años 2010 y 2017.
- C. En cuanto al idioma empleado en mayor número de investigaciones publicadas, se observó que el idioma predominante fue el inglés con un 75% del total.
- D. En relación a la producción científica por países se aprecia que destaca mayor productor de estos a EEUU con un 14.1% del total de estudios recuperados.

- E. Al llevar a cabo la búsqueda bibliográfica se observó la mayor preponderancia en cuanto a número de investigaciones publicadas en el buscador Google académico, en él se encontró el 85.9% de las investigaciones.

- F. La mayor concentración de investigaciones revisadas en lo referente a la tipología documental, fueron los artículos científicos, estos representan el 73.4% del total.

- G. En los estudios analizados, se hace evidente que existe diferencia en las investigaciones al momento de precisar la metodología llevada a cabo, se observó que en mayor porcentaje indican el tipo población de estudio con un 88.3% del total, en oposición a esta diversas publicaciones no indican los criterios de inclusión y exclusión, esto último represente el 80% del total.

VII. RECOMENDACIONES

Recomendación general

Realizar estudios de las diversas técnicas revisadas en el presente Trabajo académico, para verificar de la fiabilidad de estos en nuestro contexto socio-cultural, y con ello validar dicho método para que puedan ser empleados como ayuda en la reconstrucción del perfil biológico en humanos.

Recomendaciones específicas

- A. Llevar a cabo investigaciones para determinar el tipo de observación, directa o indirecta, resulta ser más útil y práctico al examinar el desgaste dental, para que en posteriores estudios pueda ser empleado como herramienta de visualización y análisis.
- B. Establecer una data histórica en base a las investigaciones recuperadas, la cual servirá como medio de medición de la evolución de la producción científica sobre el tema tratado, y de acuerdo a las necesidades que se puedan presentar en la sociedad establecer nuevas líneas de investigación en la especialidad lo que permitiría realizara mayor número de estudios.
- C. Fomentar el Incremento de la capacidad idiomática en los investigadores, específicamente en el idioma inglés, con el propósito de llevar a cabo las publicaciones en dicho idioma el cual presenta predominancia a nivel mundial, esto permitirá difundir estudios llevados a cabo en nuestro país a la comunidad científica internacional.

- D. Incrementar la producción científica en nuestro país, incentivando la formación de grupos de investigación en las diversas instituciones académicas, permitiendo la aparición de un número importante de investigaciones basados en nuestra realidad socio-cultural, teniendo en cuenta que los resultados obtenidos en otros países no son siempre extrapolables a nuestro contexto.
- E. Incrementar las herramientas de búsqueda bibliográfica, manual o electrónica, ofreciendo nuevos y mejores servicios por parte de las instituciones académicas lo que facilitaría la localización y recuperación de estudios publicados, facilitando que futuros estudios tengan mayor y mejor información actualizada del tema a desarrollar.
- F. Capacitar y fomentar a los profesionales en la publicación de sus estudios en revistas indexadas nacionales e internacional, sea esta de forma física o electrónica; lo que brindaría mayor difusión a nivel internacional sobre investigaciones llevados a cabo en nuestro país lo que influiría positivamente en la formación de nuevos conocimientos.
- G. Implementar protocolos en los cuales se priorice el cumplimiento de la adecuada descripción metodológica de los estudios publicados, precisando el objeto de estudio, selección de muestra, tipos de diseño, etc, con la finalidad que dichos manuscritos presenten la información del método empleado por los investigadores.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Campos SF. Método de estudio de las piezas dentarias para determinar la edad cronológica en sujetos con dentición permanente, basados en los métodos de C. O. Lovejoy y el promedio de los estados de atrición (ASA) [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología; 2010.
2. Miles AE. Assessment of the Ages of a Population of Anglo-Saxons from Their Dentitions. [Proc R Soc Med](#). 1962; 55(10): 881–886.
3. Woo JK.;Bai HY. Attrition of molar teeth in relation to age in northern chinese skulls. [Vert. Palasiatica](#) [Abstract]. 1965; 2: 217-222.
4. Lavelle CL. Analysis of Attrition in Adult Human Molars. J. Dent. Res. 1970; 49(4): 822-828.
5. Molnar S. Sex, Age, and Tooth Position as Factors in the Production of Tooth Wear. American Antiquity. 1971; 36 (2): 182-188.
6. Akpata ES. Molar tooth attrition in a selected group of Nigerians. Community Dent. Oral Epidemiol. 1975; 3: 132-135.
7. Nowell GW. An evaluation of the Miles method of ageing using the Tepe Hissar dental sample [Abstract]. 1978;49(2):271-276.
8. [Helm S.](#), [Prydsö U.](#) Assessment of age-at-death from mandibular molar attrition in medieval Danes [Abstract]. [Scand J Dent Res](#). 1979; 87(2): 79-90.
9. Scott EC. Dental wear scoring technique. Am J Phys Anthropol. 1979; 51 (2): 213–217.
10. [Tomenchuk J.](#), [Mayhall JT.](#) A correlation of tooth wear and age among modern Igloolik eskimos. [Am J Phys Anthropol](#). 1979; 51(1): 67-77.
11. [Kieser JA.](#), [Preston CB.](#), [Evans WG.](#) Skeletal age at death: an evaluation of the miles method of ageing. [Journal of Archaeological Science](#). 1983; [10\(1\)](#): 9-12.

12. Shitai M., Shulin P. Attrition of upper and lower molars with relation to age in southern chinese skulls. *Acta Anthropologica Sínica*.1984; [2](#)(4):365-374.
13. Smith BH. Patterns of molar wear in hunter–gatherers and agriculturalists. [Am J Phys Anthropol](#). 1984; 63(1): 39-56.
14. Takei. Age estimation from dental attrition and state of dental treatment--by application of the theory of quantification type I. [J Nihon Univ Sch Dent](#). 1984; 26(2):119-32.
15. Lovejoy CO. Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletalage at death. [Am J Phys Anthropol](#). 1985; 68(1): 47-56.
16. [Song HW.](#), [Jia JT](#). The estimation of tooth age from attrition of the occlusal surface [Abstract]. [Med Sci Law](#). 1989; 29(1):69-73.
17. [Theya I.](#), [Molleson C.](#), [Percy C](#). The progression of dental attrition stages used for age assessment. *J Archaeol Sci*.1990; 17(4): 363-371.
18. [Santini A.](#), [Land M.](#), [Raab GM](#). The accuracy of simple ordinal scoring of tooth attrition in age assessment. [Forensic Sci Int](#). 1990; 48(2): 175-84.
19. [Kambe T.](#), [Yonemitsu K.](#), [Kibayashi K.](#), [Tsunenari S](#). Application of a computer assisted image analyzer to the assessment of area and number of sites of dental attrition and its use for age estimation. [Forensic Sci Int](#). 1991; 50(1): 97-109.
20. Richards LC., Miller SL. Relationships between age and dental attrition in Australian aboriginals [Abstract]. *Am J Phys Anthropol*. 1991; 84(2): 159-164.
21. Fujita H. Degree of Dental Attrition of the Kanenokuma Yayoi Population. *Anthropol. Sci*. 1993; 101(3): 291-300.
- 22 Li Ch., Ji G. Age estimation from the permanent molar in northeast China by the method of average stage of attrition. [Forensic Sci Int](#). 1995;75(2-3):189-96.

23. Mays S. Molar crown height as a means of evaluating existing dental wear scales for estimating age at death in human skeletal remains. *J Archaeol Sci.* 1995; 22(5): 659-670.
24. Tromly SC. Dental attrition for a contemporary Western Montana population [Dissertation]. Montana: University of Montana; 1996.
25. Constandse-Westermann, TS. Age estimation by dental attrition in an independently controlled early 19th century sample from Zwolle, The Netherlands. *Human Evolution* 1997; 12(4): 269-285.
26. Kim YK, Kho HS, Lee KH. Age Estimation by Occlusal Tooth Wear. *J Forensic Sci.* 2000; 45(2):303-309.
27. Ajmal M., Mody B., Kumar G. Age estimation using three established methods, study on Indian population. *Forensic Sci Int.* 2001;122(2-3):150-154.
28. Barrientos G., L'Heureux GL. Determinación de la edad de muerte a través del análisis de la altura total de la corona dental en muestras del Holoceno temprano del sudeste de la región pampeana. *Revista Argentina de Antropología Biológica.* 2001; 3(1): 7-21.
29. Casserino CM. A study of dental attrition in a modern sample from the Northwest United States [Dissertation]. Montana: University of Montana; 2001.
30. Maat GJ. Diet and age-at-death determinations from molar attrition. A review related to the low countries. *J Forensic Odontostomatol.* 2001; 19(1): 18-21.
31. Mays S. The Relationship Between Molar Wear and Age in an Early 19th Century AD Archaeological Human Skeletal Series of Documented Age at Death. *J Archaeol Sci.* 2002; 29(8): 861-871.
32. Richards LC, Kaidonis JA, Townsend GC. A model for the prediction of tooth wear in individuals. *Aust Dent J.* 2003; 48(4): 259-262.
33. Bermúdez de Castro JM., Martínón-Torres M., Sarmiento S., Lozano M., Arsuaga JL., Carbonell E. Rates of anterior tooth wear in Middle

Pleistocene hominins from Sima de los Huesos (Sierra deAtapuerca, Spain). *Proc Natl Acad Sci USA*. 2003 14; 100(21):11992-119926.

34. Boldsen JL. Analysis of dental attrition and mortality in the Medieval village of Tirup, Denmark [Abstract]. *Am J Phys Anthropol*. 2005;126(2):169-176.

35. Jones BI. The Miles Method and Averbuch: Implications for Paleodemography [Dissertation]. Knoxville: University of Tennessee; 2006.

36. Oliveira RN, Silva SF., Kawanoa A., Antunes LF. Estimating Age by Tooth Wear of Prehistoric Human Remains in Brazilian Archaeological Sites. *Int. J. Osteoarchaeol*. 2006; 16: 407–414.

37. Yun JI., Lee JY., Chung JW., Kho HS., Kim YK. Age estimation of Korean adults by occlusal tooth wear [Abstract]. *J Forensic Sci*. 2007;52(3): 678-683.

38. Benazzi S., Bonetti C., Cilli E., Gruppioni G. Molar crown height: not always a reliable method for the evaluation of age-at-death. *J Archaeol Sci*. 2008; 35(8): 2371-2378.

39. Jeong KH., Kim HK., Yoon CL., Lee SJ., Ha SY. Age Estimation of Mummies by Dental Attrition: Application of Three-dimensional CT Images. *Korean J Pathol*. 2008; 42(5): 299-305.

40. Prince DA., Kimmerle EH, Konigsberg LW. A Bayesian Approach to Estimate Skeletal Age-at-Death Utilizing Dental Wear. *J Forensic Sci*. 2008; 53(3): 588-593.

41. Rai B. Age estimation from Permanent Maxillary Molar's Attrition of Haryana Population. *Indian Journal of Forensic Odontology*. 2008;1(1):17-19.

42. Fujitai H., Ogura M. Degree of Dental Attrition with Sex and Aging among Jomon and Edo People in Japan. *J Oral Biosci*2009; 5(13): 165—171.

43. Jain RK., Rai B. Age estimation from permanent molar's attrition, of Haryana population. *Indian Journal of Forensic Odontology*. 2009;2(2):59-61.

44. Millán AM. El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: análisis paleodemográfico de los restos recuperados de la mezquita del Cristo de la Luz (Toledo). [Tesis]. Madrid: Universidad Autónoma De Madrid. Facultad de Ciencias; 2009.
45. Cancino AS., Gasca AI., Torres SC., Güiza CE., Moreno AG. Presencia de desgaste dental en la tribu nómada nukak makú del Guaviare: estudio preliminar. *Universitas Odontológica*. 2010; 29 (63): 93-98.
46. Lee S., Lee UY., Han SH., Lee SS. Forensic odontological examination of a 1500 year-old human remain in ancient Korea (Gaya). *J Forensic Odontostomatol*. 2011; 29(2): 8-13.
47. Trujillo MA., Calderón OA. El desgaste dental. ¿Un método fiable para la estimación de la edad?. *Revista d'arqueologia*. 2011; 5(1): 495-498.
48. Koçani, F., Kamberi B., Dranqolli J., Luci K., Peja F., Dragusha E., Disha M. Occlusal tooth wear in human skulls of antique period from Vendenis and Municipium Dardanorum DD, Kosovo. *Open Journal of Stomatology*. 2012; 2: 1-11.
49. Fialová D., Drozdová E., Zeman T., Klíma B. Comparison of method of age assesement based on human dental wear and Combined method in Old Slavonic populations. *Česká antropologie*. 2012; 62(2): 4-9.
50. Gilmore CC., Grote MN. Estimating age from adult occlusal wear: a modification of the miles method [Abstract]. *Am J Phys Anthropol*. 2012;149(2): 181-192.
51. Mangesh SS., Santoshkumar AD., Suvarna VA., Kulkarni PR. Age Estimation by Attrition of Teeth. *Int J Health Sci Res*. 2012; 2(9): 13-17.
52. Bajpai M., Rahman F., Rani V., Agarwal D. Estimation of age by attrition as a sole indicator. *Indian Journal of Multidisciplinary Dentistry*. 2013; 3(2): 664-667.

53. Danko M. The Signs of Aging on the Human Skeleton and Their Application in Estimating Age at Death [Dissertation]. Masaryk: Masaryk University. Faculty of Science. 2013.
54. Alvarez AA. Determinación de la edad cronológica a partir del desgaste dentario utilizando el método de Guerasimov (modificado), en personas adultas de la provincia de Yunguyo - puno, y el distrito de cerro colorado - Arequipa,2012. 2013. [Tesis]. Arequipa: Universidad Católica de Santa Maria. Facultad De Odontología; 2013.
55. Heredia LL. (2014) Efectividad de la técnica de Guerasimov en la determinación de la edad a partir del desgaste dental en estudiantes del Instituto Superior de Educación Pública Honorio Delgado Espinoza. Arequipa. 2014. [Tesis]. Arequipa: Universidad Católica de Santa Maria. Facultad De Odontología; 2014
56. Arora J., Talwar I., Sahni D., Rattan V. Reliability of dental attrition as a sole parameter for age estimation among north western adult Indians. Human Biology Review. 2014; 3 (4): 292-302.
57. Schierz O., Dommel S., Hirsch C., Reissmann DR. Occlusal tooth wear in the general population of Germany: effects of age, sex, and location of teeth. J Prosthet Dent. 2014;112(3):465-471.
58. Suchita S., Kulkarni PG, Keerthi M., Reddy DS., Rao TM. Occlusal Wear - An Age Determinant. Indian J Dent Adv. 2014; 6(2): 1523-1528.
59. Telang LA., Patil K., Mahima VG. Age estimation of an Indian population by using the Kim's scoring system of occlusal tooth wear. J Forensic Dent Sci. 2014; 6(1):16-24.
60. Jeong EG, Heo JY., Ok SM., Jeong SH, Ahn YW. Drusini's and Takei's Methods for Age Estimation in Korean Adults.Korean J Leg Med.2015;39:1-5.
61. Vieira EP., Barbosa MS., Quintão CC. y Normando D. Relationship of tooth wear to chronological age among indigenous Amazon populations. Plos One. 2015; 10(1): 1-8.

62. Zhang J., Du Y., Wei Z., Tai B., Jiang H. y Du M. The prevalence and risk indicators of tooth wear in 12- and 15-year-old adolescents in Central China. *BMC Oral Health*. 2015; 15(120): 2-8.
63. Kit LC, Chia Soo YM, Banavar RS y Pandurangappa R. Forensic Age Estimation of Chinese Malaysian Adults by Evaluating Occlusal Tooth Wear Using Modified Kim's Index. *Int J Dent*. 2017; 1-10.
64. Salazar ST. Estimación de la edad biológica mediante análisis del desgaste dental en los habitantes del barrio Santa Isabel Parroquia Mulalillo provincia Cotopaxi. [Tesis]. Quito. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Odontología; 2017.
65. Desántolo B. Validación metodológica para la estimación de edad en restos óseos humanos adultos: análisis histomorfométrico [Tesis]. Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de La Plata; 2012.
66. Antropología forense y la investigación médico legal de las muertes CS Medina. Asociación Colombiana de Antropología Forense; 2008.
67. Giraldo CA. Medicina Forense. 3a ed. Bogotá: Ed. Señal Editora; 1982.
68. Al-Doory R; Al-Hadithy S. Prevalence of dental attrition among 5-11 years old children in Sulaimaniya city. *J Bagh Coll Dentistry*. 2010; 22(1):18-20.
69. Gatou T; Mamai-Homata E. Tooth wear in the deciduous dentition of 5-7 year-old children: risk factors. *Clin Oral Invest*. 2012; 16; 923-933.
70. Campos M. Furtado DC. Pedroso C. Control of erosive tooth wear: possibilities and rationale *Braz. oral res.* 2009; 23(1): 49-55.
71. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci* 1996; 104(2): 151-155.
72. Barrancos J. Barrancos P. Operatoria dental. Integración clínica 4a. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.

73. Grippo J. Simring M. Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: A new perspective on tooth surface lesions. J Am Dent Assoc 2004; 135: 1109-1118.
74. Mount GJ. Hume WR Conservación y restauración de la estructura dental. 1a ed. Madrid: Harcourt Brace de España S.A.; 1999.
75. Gómez de Ferraris ME., Campos MA. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. 3a ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2009.
76. Ten Cate AR. Histología oral. Histología oral: desarrollo, estructura y función. 2ª ed. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 1994.
77. Ash MM. Oclusión. 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1996.
78. Brand R, Isselhard, D. Anatomía de las estructuras orofaciales, 6a. ed. Madrid: Harcourt Brace; 1999.
79. Barrancos Mooney J. Operatoria Dental. 4a ed. Ed. Panamericana S.A. Buenos Aires; 2006.
80. Esponda R. Anatomía Dental. 7a. ed. México: UNAM; 2002.
81. Al-Doory R, Al-Hadithy S. Prevalence of dental attrition among 5-11 years old children in Sulaimaniya city. J Bagh Coll Dentistry. 2010; 22(1):18-20.
82. Gatou T., Mamai-Homata E. Tooth wear in the deciduous dentition of 5-7 year-old children: risk factors. Clin Oral Invest. 2012; 16: 923-933.
83. Chand SA., Chandak S., Chámele J, Jain A., Gupta P., Thakur P. Indices for measuring Dental Erosión. Chhattisgarh Journal of Health Sciences. 2013; 1(1): 52-56.
84. Dixon B., Sharif MO., Ahmed F., Smith AB., Seymour D., Brunton P A. Evaluation of the Basic Erosive Wear Examination (BEWE) for use in general dental practice. British Dental Journal. 2012; 2(3): 213-216.

85. Ganss C., Young A., Lussi A. Tooth wear and erosion: Methodological issues in epidemiological and public health research and the future research agenda. *Community Dental Health*. 2011; 28: 191-195.
86. Addy M., Shellis R. P. Lussi A. Dental Erosión. Interaction between Attrition, Abrasión and Erosion in Tooth Wear Monogr Oral Sei. Basel, Karger. 2006; 20: 17-31.
87. Costa AN., Lima T., Massoni A., Tornisiello KC., Rosenblatt A. Dental erosión and consumption of industrialized beverages in a group of children in Recife/Pernambuco, Brazil. *Rev. Odonto ciênc.* 2009; 24(2): 120-123.
88. Franco MD., Correia SF., Feitosa OA. Association Between Socioeconomic Factors and Dental Erosion in Brazilian Schoolchildren. *American Association of Public Health Dentistry*. 2009; 69 (4): 254-259.
89. Choudhary A., Kumar PS., Jha K., Verma R. Deciduous tooth wear and associated risk factors in 5-10 year old school children of Lucknow. *International Journal of Dental Science and Research*. 2013; 3: 2-5.
90. Díaz, RO., Estrada EB., Franco G., Espinoza PA., González MR., Badillo ME. Lesiones no cariosas: atrición, erosión abrasión, abfracción, bruxismo. *Oral*. 2011. 12(38): 742-744
91. Campos M. Furtado DC. Pedroso C. Control of erosive tooth wear: possibilities and rationale *Braz. oral res.* 2009; 23(1): 49-55.
92. Jarvinen VK. Rytomaa II. Heionen OP. Risk Factors in Dental Erosion. *J Dent Res* 1991; 70(6):942-947.
93. Lussi A. Dental Erosion Novel Remineralizing Agents in Prevention or Repair. *Adv Dent Res*. 2009; 21:13-16.
94. Lussi A., Kohler N., Zero D., Schaffner M., Megert B. A comparison of the erosive potential of different beverages in primary and permanent teeth using an in vitro model. *Eur J Oral Sci*. 2000; 108: 110-14.
95. Hume, WR. Conservación y restauración de la estructura dental. 1a ed. Madrid: Harcourt Brace de España S.A.; 1999.

96. Garone W., Abreu V. Lesiones no cariosas-el nuevo desafío de la odontología. II 1ª ed. Sao Paulo: Gen Editorial Nacional; 2010.
97. Auad S., Moynihan P. Diet and dental erosion. Quintessence international. Nutrition & oral health. 2007; 37(2): 130-3.
98. Gutirerez ChA. Manual de ciencias forenses y criminalística. 1a ed. México: Editorial Trillas; 2002.
99. Villanueva E, Castilla J. Identificación del sujeto vivo. 4.ed. Barcelona: Salvat; 1991.
100. Cerón J. Diligencia de inspección ocular, identificación y levantamiento del cadáver. Centro de Estudios Judiciales. Madrid: Publicaciones del Ministerio de Justicia; 1991.
101. Mayorga SS. La importancia de la antropología forense en la identificación cadavérica en el departamento de Huehuetenango, Guatemala [Tesis]. Huehuetenango: Universidad Rafael Landívar. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales; 2015.
102. Comisión de la Verdad y Reconciliación. Informe Final. Lima: CVR; 2003.
103. Los muertos de Ayacucho. Violencia y sitios de entierro clandestinos. Lima: COMISEDH 2012.
104. Caballero Cornejo H. Odontología Legal y Forense. 1era edición. Perú: Editorial: CEPREDIM-UNMSM; 2010.
105. Correa RI. Identificación Forense. 1 era edición. México: Editorial: Trillas; 1990.
106. Manual de Identificación de la Policía de Investigaciones del Perú. Talleres de Servicio, prensa y Publicaciones PNP; Lima-Perú; 1983.
107. Manual de Criminalística de la Policía de Investigaciones del Perú. Talleres de Servicio de Prensa y Publicaciones PNP; Lima-Perú; 1990
108. Reverte CJ. Antropología Forense. 2 ed. Madrid: Ministerio de Justicia, Secretaría general técnica, Centro de publicaciones; 1999

109. Llopis NR. Sistemas de autenticación biométricos: seguridad y protección de la Información [Monografía en Internet]. [Acceso 16 de enero 2017]. Disponible en: <http://spi1.nisu.org/recop/al01/llopis/Biometricos.PDF>.
110. Labajo González, Elena. Métodos de necroidentificación individual en Odontoestomatología (pre-print review). Gaceta Dental. 2009; 207: 238-247.
111. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF). Identificación de cadáveres en la práctica forense. Bogotá, Colombia: INMLCF; 2009.
112. Guía para la Identificación de Víctimas de Catástrofes. Organización internación de policía criminal. INTERPOL; 2009.
113. American Board of Forensic Odontology. Diplomates Reference Manual; 2012.
114. Correa RI. Estomatología forense. 1a ed. México: Editorial:Trillas; 1990.
115. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Guía práctica para el dictamen odontológico forense. Bogotá; 2004.
116. Lozano Andrade O. Estomatología Forense. 1era edición. México: Editorial: Trillas; 2006.
117. Fernández E. Odontología Forense. Importancia de la Odontología en la Identificación. 2 da edición. Lima-Perú: Editorial: Buenaventura; 1984.
118. Vicente Rodriguez J. Odontología Forense. 1era edición. Bogotá: Editorial: Ecoe; 1995.
119. Garrido Y., Zavando D., Suazo G. Estimación de la estatura a partir de las dimensiones de la dentición temporal. Int. J. Odontostomat.2012; 6(2):139-143.
120. Vercellotti GA., Agnew AM., Justus H M., Sciulli PW. Stature estimation in an early medieval (XIXII c.) Polish population: testing the accuracy of regression equations in a bioarcheological sample. Am. J. Phys. Anthropol. 2009; 140(1):135-142.

121. Cordeiro C., MuozBars JL., Wasterlain S., Cunha E., Vieira DN. Predicting adult stature from metatarsal length in a Portuguese population. *Forensic Sci. Int.* 2009; 193(1-3):131-114.
122. Silva, M. Estimativa da estatura do individuo com a utilizacao de um grupo de dentes da mandibula. *Rev. Paul. Odontol.* 1990; 12:18-28.
123. Carrea JU. Talla individual humana en función al radio cuerda. *Rev. Ortodoncia*, 1939; 6:225-227.
124. Krenzer U. Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico. Tomo V. Guatemala: Centro de Análisis forense y Ciencias aplicadas; 2005.
125. Rodríguez CJ. Estimación de la edad, sexo, ancestros y estatura en restos óseos humanos. Bogota: Ecoe; 1995.
126. Toribio SL, Rubén QM, Rivero DM. Identificación del sexo y el grupo racial por mediciones dentarias. Tomo V. México: Instituto de Investigaciones Odontológicas; 1995.
127. Gómez HL. Determinación del sexo a partir de odontometría de canino superior izquierdo en población mestiza colombiana de sala de necropsias [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad Odontología; 2002.
128. Duraiswamy P., Tibdewal H., Patel K., Kumar S., Dhanni C., Kulkarni S. Sex determination using mandibular canine index in optimal-fluoride and high-fluoride areas. *J Forensic Dent Sci.* 2009; 1(2):99-103.
129. Acharya AB., Angadi PV., Prabhu S., Nagnur S. Validity of the mandibular canine index (MCI) in sex prediction: Reassessment in an Indian sample. *Forensic Sci Int.* 2011; 204 (1-3):1-4.
130. Kaushal S., Patnaik VG., Agnihotri G. Mandibular Canines In Sex Determination. *J Anat Soc Indian.* 2003; 52(2):119-24.
131. Rodríguez J et al. Odontología forense. 3 ed. Colombia; edit. Ecoe; 1995.

132. Spijker AV. Prevalence of Tooth Wear in Adults, *Int J Prosthodont* 2009; 22:35–42.
133. Addy M. Tooth brushing, tooth wear and dentine hypersensitivity: are they associated? 2005; 55 (4): 261-267.
134. Grippo JO. Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent* 1991; 3(1):14-19.
135. Cucina A. Manual de antropología dental. México: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán Mérida; 2011.
136. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. 22a ed. Madrid; 2001.
137. Noble W. The estimation the age from the dentition. *J Forensic Sci.* 1974; 14(3).
138. Sempe M., Pavia C. Maduración osea. Método auxorradiográfico. Ed. Diaz de Santos. 2a ed. Madrid; 1979.
139. Lamendin H. Appréciation de l'âge par la méthode de gustafson simplifiée. *Le Chirurgien Dentiste de France.* 1988. 427: 43-48.
140. Bolaños MV., Manrique MV., Bolaños MJ., Briones MT. Approaches To Chronological Age Assessment Based On Dental Calcification. *Forensic Sci Int.* 2000. 110: 97-106.
141. Sánchez GI. Minoría de edad y derecho penal juvenil. Aspectos político criminales. *Eguzkilore.* 1998; 12: 65-74.
142. Beberley C. Educación y mercado de trabajo en América Latina. ¿Qué nos dicen las cifras? *Serie Desarrollo Productivo.* 2002; 114:10-15.
143. Vázquez VA. Derecho del trabajo y de la Seguridad Social, Editorial Astrea, 8a ed. Buenos Aires; 1999.
144. Constitución Política del Perú. 1993.

145. Código del niño y adolescente. Boletín Oficial de Normas Legales del diario oficial El Peruano, N° 7350, (07-08-2000).
146. Ubelaker DH. Enterramientos Humanos, excavación, análisis, interpretación. Munibe. Aranzadi, España; 2007.
147. Asociación española de antropología y odontología forense. Recomendaciones en Antropología Forense. España; 2013.
148. Zerón A. Revista ADM. Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana. 2009; 55(5).24-29.
149. Valds L., Beltrán B., De la Garza Ramos M., Torres A. Identificación humana basado en técnicas odontológicas forenses; propuesta de base de datos. Revista Oral.2010; 11(2):18-20.
150. Ramenzoni LL., Line SR. Automated biometrics, based personal identification of the Hunter-Schreger bands of dental enamel. Proc. Biol. Sci.; 2006. 273(1590):1155-8, 2006.
151. Brothwell DR. Digging up Bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains. Trust. Brts. Mus.1965; 22: 23 – 27.
152. Tiesler V. Rasgos bioculturales entre los antiguos mayas: aspectos arqueológicos y sociales. [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Filosofía y Letras; 1999.
153. Cucina A., Tiesler V. Dental caries and antemortem tooth loss in the northern Petén area, México: a biocultural perspective on social status differences among the classic Maya. Am. J. Phys. Anthropol. 2003;122:1-10.
154. White CD. Introduction: ancient maya diet. Utah: White CD; 1999.
155. Capasso L., Kennedy KA., Wilczak CA. 1999. Atlas of Occupational Markers on Human Remains. Italia; Edigrafital: 1999.
156. Larsen CS. Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton. Cambridge University Press, Cambridge: 1997.

157. Murphy T. The changing pattern of dentine exposure in human tooth attrition. *Am. J. Phys. Anthropol.* 1959; 17:167-178.
158. Scott GR., Turner II CG. *The Anthropology of Modern Teeth. Dental Morphology and its Variation in Recent Human Poulations.* Cambridge Studies in Biological Anthropology. Cambridge University Press, Cambridge; 1997.
159. Cucima A. *Manual de antropología dental.* Yucatán: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán Mérida; 2011.
160. Broca P. Instructions relatives à l'étude anthropologique du système dentaire. In: *Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris.* 1879: 3(2): 128-163.
161. Guerasimov MM. 1955. *La reconstrucción del rostro a partir del cráneo.* Moscú: Nauka; 1955.
162. Zoubov AA. *Odontología. Metodica de la investigación antropológica.* Moscú: Nauka; 1968.
163. Brothwell D. The Relationship of Tooth Wear to Aging. In: *Age Makers in Human Skeleton.* 1989: 303-316.